

Załącznik nr 1 do uchwały nr 30/2021 Senatu Politechniki Rzeszowskiej  
Im. Ignacego Łukasiewicza z dnia 27.05.2021 r.

**Program studiów**

# **Technologia chemiczna**

**pierwszego stopnia**

Profil studiów: ogólnoakademicki



## 1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	<b>Technologia chemiczna</b>
Poziom studiów	<b>pierwszego stopnia</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>

Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny wiodącej	Udział
<b>inżynieria chemiczna</b>	<b>60 %</b>

Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny	Udział
<b>nauki chemiczne</b>	<b>40 %</b>

Liczba semestrów	studia stacjonarne i studia niestacjonarne: <b>7</b>
Specjalności realizowane na kierunku	studia stacjonarne: Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku Inżynieria chemiczna i bioprosesowa Technologia organiczna i tworzywa sztuczne studia niestacjonarne: Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku Inżynieria chemiczna i bioprosesowa Technologia organiczna i tworzywa sztuczne
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	<b>210</b>
Łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne: Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku: <b>2677</b> Inżynieria chemiczna i bioprosesowa: <b>2677</b> Technologia organiczna i tworzywa sztuczne: <b>2677</b> studia niestacjonarne: Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku : <b>1606</b> Inżynieria chemiczna i bioprosesowa : <b>1606</b> Technologia organiczna i tworzywa sztuczne : <b>1606</b>
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRZ
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	Absolwent posiada wiedzę i umiejętności inżynierskie, oraz wiedzę z zakresu nauk chemicznych i technologii chemicznej. Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu technologii chemicznej, w szczególności związane z: technikami obliczeniowymi i symulacyjnymi, technologiami informacyjnymi, podstawową wiedzę na temat materiałów, programami wspomagającymi obliczenia i projektowanie.  Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy zawodowej w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych – na stanowiskach związanych z prowadzeniem i organizacją procesów produkcyjnych oraz w laboratoriach kontroli jakości i innych laboratoriach analitycznych. Zakres wiedzy ekonomicznej umożliwia mu podjęcie samodzielnej działalności gospodarczej. Absolwent posiada znajomość języka obcego ogólnego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz języka specjalistycznego. Absolwent ma wpojone nawyki ustawicznego kształcenia oraz jest przygotowany do podjęcia wyższego stopnia lub odpowiednich studiów podyplomowych.

	Dzięki interakcji nauczyciel – student, aktywności samorządowej oraz działalności w kołach naukowych absolwent kształtuje swoją postawę społeczną, zyskuje przygotowanie do współpracy z otoczeniem, umiejętność pracy w zespole i wspólnego rozwiązywania zadań w zakresie rozwiązywania problemów technicznych oraz problemów wynikających z funkcjonowania w społeczeństwie.
--	---

## 2. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do PRK
K_W01	Ma wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i fizycznych w obszarze nauk technicznych i do wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej i badaniach naukowych.	P6S_WG
K_W02	Ma wiedzę z fizyki pozwalającą na posługiwanie się podstawowymi pojęciami właściwymi dla kierunku technologia chemiczna.	P6S_WG
K_W03	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii, obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną.	P6S_WG
K_W04	Posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii analitycznej, w tym znajomość technik analizy instrumentalnej.	P6S_WG
K_W05	Ma podstawową wiedzę o materiałach stosowanych w technologii chemicznej, a także wiedzę z mechaniki i maszynoznawstwa.	P6S_WG
K_W06	Ma podstawową wiedzę na temat zagrożeń związanych z realizacją procesów chemicznych oraz ich wpływu na zdrowie człowieka i środowisko.	P6S_WG
K_W07	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych i programów przydatnych w działalności inżynierskiej w zakresie technologii chemicznej.	P6S_WG
K_W08	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach technologicznych stosowanych w przemyśle chemicznym.	P6S_WG
K_W09	Posiada wiedzę w zakresie aparatury przemysłu chemicznego oraz teoretycznych podstaw termodynamiki, technologii chemicznej, inżynierii chemicznej i procesowej.	P6S_WG
K_W10	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu inżynierii i technologii chemicznej, w tym chemicznych i fizykochemicznych podstaw procesów technologicznych oraz procesów reaktorowych.	P6S_WG
K_W11	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju chemii, w tym technologii chemicznej i przemysłu chemicznego.	P6S_WG
K_W12	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji stosowanych w technologii chemicznej.	P6S_WG
K_W13	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu podstawowych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną i naukami pokrewnymi.	P6S_WG
K_W14	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6S_WK
K_W15	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i produktami chemicznymi.	P6S_WK
K_W16	Ma elementarną wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6S_WK
K_W17	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości związanej z technologią chemiczną.	P6S_WK
K_U01	Potrafi pozyskiwać i wykorzystywać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z chemią i technologią chemiczną, także w języku angielskim; potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UW
K_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach.	P6S_UK
K_U03	Posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych.	P6S_UK

K_U04	Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie związane z problematyką studiowaną w ramach kierunku studiów.	P6S_UW
K_U05	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	P6S_UW P6S_UK
K_U06	Ma umiejętność ukierunkowanego samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UU
K_U07	Ma umiejętność posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ w zakresie studiowanego kierunku studiów oraz umiejętność posługiwania się słownictwem technicznym z zakresu ukończonej specjalności.	P6S_UK
K_U08	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla inżynierii i technologii chemicznej.	P6S_UW
K_U09	Potrafi wykorzystywać techniki informatyczne do projektowania, symulacji i charakteryzowania prostych operacji jednostkowych i procesów technologicznych.	P6S_UW
K_U10	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi oraz planować i przeprowadzać eksperymenty chemiczne, wykonywać obliczenia, interpretować otrzymane wyniki i wyciągać poprawne wnioski.	P6S_UW
K_U11	Potrafi dobierać metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych.	P6S_UW P6S_UO
K_U12	Potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną i informatyczną do charakteryzowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.	P6S_UW
K_U13	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących zagadnienia z zakresu inżynierii i technologii chemicznej dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym aspekty środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	P6S_UW
K_U14	Potrafi stosować podstawowe regulacje prawne i przestrzegać zasady BHP związane z pracą w przemyśle chemicznym.	P6S_UW
K_U15	Potrafi oceniać zagrożenia związane z realizacją procesów chemicznych i stosować się do zasad właściwej gospodarki odpadami.	P6S_UW
K_U16	Potrafi wstępnie ocenić efekty ekonomiczne inżynierskich działań modernizacyjnych w technologii chemicznej.	P6S_UW
K_U17	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie technologii chemicznej, inżynierii chemicznej i aparatury.	P6S_UW
K_U18	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym w odniesieniu do surowców, operacji jednostkowych i aparatury przemysłu chemicznego.	P6S_UW
K_U19	Potrafi zidentyfikować typ materiału, wskazać możliwości jego stosowania, recyklingu i utylizacji.	P6S_UW
K_U20	Potrafi zaprojektować i zweryfikować działanie prostej instalacji przemysłu chemicznego lub stanowiska laboratoryjnego.	P6S_UW
K_U21	Potrafi wskazać i zastosować podstawowe metody i techniki do identyfikacji struktury chemicznej, oceny właściwości fizycznych i chemicznych związków chemicznych i materiałów oraz kontroli przebiegu procesu.	P6S_UW
K_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; zna możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6S_KK P6S_KO P6S_KR
K_K02	Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-chemika w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P6S_KO P6S_KR
K_K03	Jest odpowiedzialny za pracę własną i skutki podejmowanych decyzji; potrafi podporządkować się zasadom pracy w grupie w roli lidera i członka zespołu; jest odpowiedzialny za wspólnie realizowane zadania.	P6S_KR
K_K04	Potrafi prawidłowo zdefiniować priorytety służące realizacji określonych, przez siebie lub innych, zadań oraz zadbać o terminowość ich wykonania.	P6S_KR
K_K05	Potrafi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera chemika m.in.: zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i kultury osobistej.	P6S_KR
K_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K_K07	Ma świadomość społecznej roli absolwenta Politechniki Rzeszowskiej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć chemii, inżynierii i technologii chemicznej oraz innych aspektów działalności inżyniera-chemika podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_KO P6S_KR

Opis efektów uczenia się zawiera efekty uczenia się, o których mowa w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji i uwzględnienia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w tej ustawie oraz charakterystyki drugiego stopnia określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy, w tym efekty w zakresie znajomości języka obcego, natomiast w przypadku kierunku studiów kończącego się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera – pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

### 3. Plany studiów, ich parametry, metody weryfikacji oraz treści kształcenia

#### 3.1. Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku, stacjonarne

##### 3.1.1. Parametry planu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.
---

122 ECTS
----------





Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	121 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	63 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	4 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	120 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.


Szczegółowe informacje o:








- związku efektów uczenia się z efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach ;
- kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;
- rozwińnięcie kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
- efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=185&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

### 3.1.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZB	Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	15	0	0	0	15	1	N	
1	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	45	0	0	75	8	T	
1	ZM	Etykieta akademicka	10	0	0	0	10	1	N	
1	FF	Fizyka	30	30	0	0	60	6	T	
1	ZM	Kompetencje społeczne	10	15	0	0	25	2	N	
1	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	
1	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	15	15	0	0	30	2	N	
1	CM	Podstawy nauki o materiałach	15	15	0	0	30	2	N	
1	CX	Przedmiot ekonomiczny	30	0	0	0	30	2	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>185</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>335</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

2	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	30	45	0	105	8	T	
2	FF	Fizyka	15	15	15	0	45	4	T	
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	15	0	30	0	45	3	N	
2	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	
2	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	15	0	0	15	30	2	N	
2	EM	Metrologia i miernictwo przemysłowe	15	0	15	0	30	2	N	
2	CI	Pakiety oprogramowania użytkowego	0	0	30	0	30	2	N	
2	CB	Technologie informacyjne	15	0	30	0	45	3	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>135</b>	<b>75</b>	<b>165</b>	<b>15</b>	<b>390</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

3	CN	Chemia analityczna	30	15	45	0	90	7	T	
3	CF	Chemia fizyczna	30	30	15	0	75	7	T	
3	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	0	0	45	0	45	2	N	
3	CD	Chemia organiczna	30	30	15	0	75	7	T	
3	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
3	CN	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	15	0	30	0	45	3	N	
3	CB	Statystyka i opracowanie wyników	15	0	15	0	30	2	N	
3	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>120</b>	<b>135</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
4	CF	Chemia fizyczna	30	30	30	0	90	7	T	
4	CD	Chemia organiczna	30	30	45	0	105	7	T	
4	CB	Informacja naukowo-techniczna	0	0	2	0	2	0	N	
4	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
4	CM	Materiały ceramiczne	15	0	15	0	30	2	N	
4	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	15	15	0	0	30	2	N	
4	CI	Podstawy technologii chemicznej	30	30	0	0	60	5	N	
4	CI	Termodynamika techniczna	30	30	0	0	60	5	T	
4	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>150</b>	<b>195</b>	<b>92</b>	<b>0</b>	<b>437</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
5	CF	Analiza instrumentalna	30	0	45	0	75	6	N	
5	CI	Inżynieria chemiczna	30	30	0	0	60	6	T	
5	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
5	CN	Materiały specjalnego przeznaczenia	15	0	0	0	15	1	N	
5	CN	Pobieranie i przechowywanie próbek analitycznych	15	0	15	0	30	2	N	
5	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	15	15	15	0	45	4	T	
5	CM	Technologia chemiczna - surowce	30	0	45	0	75	6	T	
5	CM	Technologia nieorganiczna	15	0	30	0	45	3	N	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>150</b>	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
6	CN	Analiza środowiska	15	0	30	0	45	4	N	
6	CS	Chemia i technologia polimerów	30	0	60	0	90	4	N	
6	CI	Inżynieria chemiczna	30	15	15	0	60	6	T	
6	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	3	T	
6	CN	Odpady przemysłowe i ich analiza	15	15	40	0	70	6	T	
6	CM	Technologia chemiczna - procesy	30	0	60	0	90	5	T	

6	CF	Technologie elektrochemiczne	15	0	15	0	30	2	N	
<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>135</b>	<b>60</b>	<b>220</b>	<b>0</b>	<b>415</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
7	CX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
7	CX	Projekt inżynierski	0	0	0	120	120	11	N	
7	CI	Projekt technologiczny	15	0	0	30	45	3	N	
7	CF	Sensory chemiczne	15	0	0	0	15	1	N	
7	CB	Spektroskopowe metody analizy	30	0	50	0	80	7	N	
7	CF	Zaawansowane metody chromatograficzne	15	0	30	0	45	4	N	
<b>Sumy za semestr: 7</b>			<b>75</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>150</b>	<b>305</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>950</b>	<b>690</b>	<b>872</b>	<b>165</b>	<b>2677</b>	<b>210</b>	<b>19</b>	<b>12</b>

Uwaga, niezliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

### 3.1.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.1.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZE	Podstawy ekonomii	30	0	0	0	30	2	N	
1	ZO	Podstawy zarządzania	30	0	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	

5	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	3	T	

### 3.1.4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu studiów weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	16
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	4
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	34 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	3.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	625 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	36
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	45 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	6.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	215 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	29
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	20
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	221.50 godz.
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	3
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	92 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	10
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	79 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl>



### 3.1.5. Treści programowe

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?Ing=PL&W=C&K=C&TK=html&S=185&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza instrumentalna	K_W04, K_U11, K_U14, K_U21, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przedmiot i zadania analizy instrumentalnej. Stosowane podziały fizykochemicznych metod analizy. Metody optyczne analizy. Polarymetria. Analiza ilościowa pierwiastków i związków metodami spektroskopowymi – ogólna charakterystyka grupy metod. Spektroskopia emisyjna – podstawy teoretyczne, sposoby wzbudzenia próbek i rejestracji widm emisyjnych. Spektroskopia absorpcji atomowej – podstawy i zastosowania. Spektroskopie cząsteczkowe w nadfiolecie i świetle widzialnym. Spektroskopia w podczerwieni – podstawy, techniki rejestracji widm, wykorzystanie do analizy jakościowej i ilościowej. Podstawy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Analiza ilościowa i strukturalna na podstawie widm 1H-NMR. Spektroskopia mas związków organicznych. Interpretacja i analityczne wykorzystanie widm mas. Analityczne metody rozdzielania – definicje i klasyfikacja metod chromatograficznych. Teoria pólki i kinetyczna, zastosowanie w praktyce. Chromatografia cieczowa: kolumnowa, techniki planarne. Wysokosprawną chromatografię cieczową HPLC. Aparatura, techniki rozdzielania: elucja gradientowa, programowanego wzrostu prędkości fazy ruchomej. Wybrane zagadnienia optymalizacji procesu rozdzielania - podstawy teoretyczne. Dobór wypełnienia, fazy ruchomej i parametrów rozdzielania chromatograficznego. Zastosowania metody HPLC w analizie. Chromatografia gazowa. Wpływ warunków procesu chromatograficznego na jakość rozdzielania mieszanin. Sprawność i rozdzielczość układu chromatograficznego. Analiza ilościowa i jakościowa interpretacja chromatogramów. Potencjometria. Budowa, zasada działania i zastosowania analityczne wybranych elektrod membranowych. Metody woltamperometryczne - główne techniki pomiarowe. Analiza ilościowa i jakościowa. Wybrane zastosowania metod woltamperometrycznych w analityce laboratoryjnej i przemysłowej. Kryteria wyboru metod analizy chemicznej. • Ilościowe oznaczenie składników mieszanin metodą chromatografii gazowej. Oznaczenie węglowodorów i ich pochodnych z wykorzystaniem metody HPLC. Identyfikacja składników mieszaniny węglowodorów za pomocą indeksów retencji. Kalibracja spektrometru, wyznaczanie grubości kuwet i stężenia roztworu metodą spektroskopii w IR. Oznaczenie stężenia substancji metodą spektroskopii UV-VIS. Analiza mieszanin wieloskładnikowych metodą spektroskopii 1H-NMR. Oznaczenie zawartości pierwiastków w roztworach metodą spektroskopii absorpcji atomowej (AAS). Polarymetryczne oznaczenie sacharozy w roztworze wodnym. Ilościowe oznaczenie pierwiastków metodą polarograficzną. Oznaczenie jodków i chlorków metodą potencjometrycznego miareczkowania strąceniowego. Oznaczenie stężenia fenolu metodą miareczkowania konduktometrycznego.</li> </ul>	
Analiza środowiska	K_W06, K_U02, K_U13, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hałas – pomiar, ocena, interpretacja wyników. Pomiar natężenia i równomierności oświetlenia stanowiska pracy – ocena, interpretacja wyników. Oznaczenie stężenia pyłów zawieszonych w powietrzu miejsca pracy - pomiar, interpretacja wyników. Oznaczenie stężenia toksycznych składników gazowych w powietrzu (O<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl, NO<sub>2</sub>). • Wprowadzenie do problemów z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia człowieka w środowisku pracy. Charakterystyka niebezpiecznych substancji chemicznych. Ocena niebezpieczeństwa pracy z toksycznymi substancjami. Hałas. Oświetlenie. Zapylenie i toksykologia powietrza. Środki ochrony indywidualnej. Zastosowanie elementów statystyki do opracowania wyników pomiarów stężenia substancji toksycznych.</li> </ul>	
Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	K_W06, K_W14, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa technicznego i ergonomii pracy. • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Człowiek jako podmiot działalności; wielowymiarowa struktura działania człowieka. • Błąd człowieka jako kategoria ergonomiczna. • Mierniki obciążenia fizycznego i psychicznego w pracy. • Układ człowiek - maszyna - otoczenie; ocena niezawodności układu. • Zagrożenia człowieka w procesie pracy. • Czynniki ryzyka związane z procesem i warunkami pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń. • Makromodele w analizie ryzyka.</li> </ul>	
Chemia analityczna	K_W04, K_U03, K_U11, K_U14, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podział chemii analitycznej, skala, dokładność i precyzja metod. Ogólny schemat przebiegu analizy ilościowej. Błąd w analizie, statystyczne kryteria oceny wyników. Metody rozdzielania i zagęszczania. Podział i charakterystyka chemicznych metod analizy. Współczesne teorie kwasów i zasad, rozpuszczalniki protolityczne, stałe równowagi. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Podstawy teoretyczne analizy objętościowej: alkacymetria, redoksometria, kompleksometria.. Analiza strąceniowa, zjawiska towarzyszące wydzielaniu fazy stałej. Podział i charakterystyka wybranych metod instrumentalnych. Wykonywanie obliczeń z zakresu analizy objętościowej i metod wagowych. • Alkacymetria: sporządzanie roztworu 0,1 M NaOH, nastawianie miana roztworu NaOH na odważki wodorofalanu potasu, oznaczenie stężenia roztworu kwasu siarkowego(VI). • Redoksometria: sporządzanie i mianowanie roztworu 0,1 M tiosiarczanu sodu, jodometryczne oznaczenie stężenia jonów Cu(II). • Kompleksometria: sporządzanie roztworu 0,01 M EDTA, oznaczenie stężenia jonów Ca(II) lub Mg(II). • Analiza wagowa: wagowe oznaczenie stężenia Fe(III) pod postacią tlenku żelaza(III). • Potencjometria: potencjometryczne oznaczenie zawartości NaOH obok węglanu sodu. Spektrofotometria: sporządzanie krzywej wzorcowej do oznaczania jonów żelaza(III) za pomocą kwasu sulfosalicylowego, spektrofotometryczne oznaczenie zawartości żelaza(III). • Obliczenia w analizie chemicznej.</li> </ul>	
Chemia fizyczna	K_W03, K_U03, K_K03

• Teoria gazów doskonałych. Równania stanu. Prawo Daltona i Amagata. Teorie gazów rzeczywistych. Teoria kinetyczna gazów doskonałych. Termodynamika chemiczna. Układ. Otoczenie. Praca. Ciepło. Procesy cykliczne. Procesy odwracalne. Odwracalne izotermiczne rozprężanie gazów. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Pojemność cieplna gazów, cieczy i ciał stałych. Termochemia. Entalpia tworzenia związków chemicznych. Ciepło rozpuszczania. Energia wiązań. Zależność entalpii reakcji od temperatury. Druga i trzecia zasada termodynamiki. Przemiany samorzutne. Cykl Carnota. Entropia. Zmiana entropii w procesach odwracalnych i nieodwracalnych. Entropia mieszania. Energia swobodna Gibbsa. Energia swobodna Helmholtza. Różniczkę i pochodne funkcji termodynamicznych. Wpływ ciśnienia i temperatury na energię swobodną. Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów. Częstokowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Oddziaływania międzyatomowe i międzycząsteczkowe. Lepkość i napięcie powierzchniowe cieczy. Równowagi i wykresy fazowe. Układy trójskładnikowe. Reguła faz. Równanie Clapeyrona. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Prężność par nad roztworami doskonałymi. Prężność par nad roztworami rzeczywistymi. Rozpuszczalność gazów i cieczy. Termodynamika roztworów doskonałych. Aktywność. Współczynnik aktywności. Wykresy temperatur wrzenia roztworów dwuskładnikowych. Azeotropy. Właściwości koligatywne. Roztwory koloidalne, micelle. Równowaga chemiczna. Termodynamiczna stała równowagi. Równowaga chemiczna w fazie gazowej. Funkcja energii swobodnej. Wpływ ciśnienia i temperatury na równowagę chemiczną. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu teorii gazów doskonałych i rzeczywistych, termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, właściwości koligatywnych. • Wyznaczanie refrakcji molowej cieczy organicznej. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Pomiar entalpii parowania wysoko wrzącej cieczy. Badanie równowagi fazowej w wybranym układzie trójskładnikowym. Badanie właściwości koligatywnych roztworów nieelektrolitów. Krzywa temperatury wrzenia układu chloroform-aceton. • Kinetyka chemiczna. Szybkość i rząd reakcji. Reakcje rzędu zerowego, pierwszego, drugiego, trzeciego oraz rzędów ułamkowych. Metody wyznaczania rzędu i stałej szybkości reakcji. Zależność szybkości oraz stałej szybkości reakcji od temperatury. Teoria Arrheniusa i stanu przejściowego. Reakcje złożone. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych. Podstawy katalizy. Adsorpcja. Teorie adsorpcji. Równanie Langmuira, Freundlicha, BET. Roztwory elektrolitów. Teoria Debye'a-Hückela. Aktywność roztworu elektrolitu. Przewodnictwo właściwe i molowe elektrolitów mocnych i słabych. Liczby przenoszenia. Ruchliwość jonów. Termodynamika roztworów elektrolitów. Elektrochemia. Półogniwa i ogniwa elektrochemiczne. Konwencje. Potencjał półogniwa. Reakcje chemiczne w półogniwach. Równanie Nernsta. Siła elektromotoryczna ogniw chemicznych. Termodynamika ogniwa elektrochemicznego. Fizykochemiczne zastosowania pomiarów elektrochemicznych. Akumulatory. Teoretyczne podstawy spektroskopii molekularnej. Podstawy symetrii cząsteczek chemicznych. Elementy symetrii. Operacje symetrii. Grupy punktowe Schoenfliesa. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu równowagi chemicznej, kinetyki chemicznej reakcji prostych, złożonych i enzymatycznych, adsorpcji, teorii roztworów elektrolitów, przewodnictwa jonowego i elektrodyki. • Określanie rzędu i stałej szybkości reakcji. Badanie aktywacji termicznej reakcji chemicznej. Współczynnik podziału. Izoterm adsorpcji. Wyznaczanie granicznego przewodnictwa równoważnikowego roztworu elektrolitu. Wyznaczanie  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  oraz  $\Delta S$  reakcji chemicznej. Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego kwasu. Wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności metodą elektrochemiczną. Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji.

Chemia i technologia polimerów

K\_W08, K\_W11, K\_U14, K\_U17, K\_K03

• Wprowadzenie; podział typów polimerów wg Carothersa i Flory'ego; przykłady grup polimerów, nomenklatura • Zarys historii rozwoju przemysłu tworzyw polimerowych i najważniejszych tonażowo produktach tego przemysłu. • Termodynamiczne i kinetyczne uwarunkowania procesów polimeryzacji. Budowa makrocząsteczek a właściwości fizyczne polimerów • Polimery kondensacyjne. Mechanizmy polimeryzacji. Główne typy polimerów kondensacyjnych wytwarzane w skali przemysłowej. • Polimeryzacja rodnikowa. Typy polimerów wytwarzanych na skalę techniczną metodą polimeryzacji rodnikowej • Polimeryzacja jonowa monomerów nienasyconych • Kopolimeryzacja. Kopolimery produkowane na skalę przemysłową • Polimeryzacja oksiranów. Polimery komercyjne wytwarzane w polimeryzacji z otwarciem pierścienia oksiranów. • Taktyczność polimerów. Polimeryzacja koordynacyjna. Poliolefiny. • Reakcje polimerów. Modyfikacja chemiczna polimerów. • Polimery naturalne. Biopolimery • Zapoznanie z przepisami bezpieczeństwa pracy w laboratorium - prowadzone w formie prezentacji Power Point/Prezi • Synteza wybranych grup polimerów, opracowanie raportów z ćwiczeń zawierających dyskusję wyników wraz z wizualizacją struktur chemicznych • Modyfikacja polimerów. Identyfikacja głównych grup polimerów, opracowanie raportów z ćwiczeń zawierających dyskusję wyników wraz z wizualizacją struktur chemicznych

Chemia ogólna i nieorganiczna

K\_W03, K\_U03, K\_K03

• Pojęcia i prawa chemiczne. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków. Energia jonizacji, powinowactwo elektronowe i elektroujemność. Metale i niemetale. Wiązania chemiczne. Wiązania kowalencyjne. Formalny stopień utlenienia. Teoria orbitali molekularnych. Teoria wiązań walencyjnych. Stany skupienia materii. Przemiany fazowe. Stan gazowy. Równania stanu gazu. Liczność materii i jej jednostki. Stan stały. Kryształy jonowe i molekularne. Ciecze, roztwory i stężenia. Procesy elektrochemiczne i korozja. Równowaga chemiczna. Prawo działania mas. • Podstawy obliczeń chemicznych: podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów. Dysocjacja elektrolityczna mocnych elektrolitów: Aktywność, współczynnik aktywności, siła jonowa roztworu. Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach reakcji chemicznych, wyprowadzanie uproszczonych i rzeczywistych wzorów chemicznych. Wydajność reakcji. Reakcje utleniania i redukcji. Prawa gazowe. Kinetyka reakcji. Statyka chemiczna: prawo działania mas, równowaga chemiczna. • Związki nieorganiczne, terminologia i klasyfikacja. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity mocne i słabe. Teorie kwasów i zasad. Kwasy i zasady. Amfolyty. Hydroliza. Roztwory buforowe. Systematyka pierwiastków. Związki nieorganiczne, metody otrzymywania i właściwości. Metale grup głównych 1, 2 i 13. Systematyka, pierwiastki grup 14-18. Ciecze i roztwory. Właściwości koligatywne roztworów. Pierwiastki przejściowe bloku d. Pierwiastki przejściowe bloku f. Związki kompleksowe. Teoria pola krystalicznego. • 1. Dysocjacja elektrolityczna słabych elektrolitów. Iloczyny jonowy wody, pH. 2. Stała i stopień dysocjacji. 3. Roztwory buforowe. 4. Hydroliza, stała i stopień hydrolizy. 5. Iloczyn rozpuszczalności • 1. Czynności laboratoryjne i obsługa typowych urządzeń. Synteza związków nieorganicznych. 2. Klasyfikacja związków nieorganicznych. 3. Typy reakcji chemicznych. 4. Roztwory, sporządzanie i obliczanie stężeń. 5. Elektrolity – stopień i stała dysocjacji, pH roztworów, wskaźniki kwasowo – zasadowe. 6. Roztwory buforowe. 7. Związki kompleksowe. 8. Hydroliza soli – stopień i stała hydrolizy. 9. Wytrącanie, rozpuszczanie i roztwarzanie osadów. 10. Reakcje utleniania i redukcji. • Laboratorium: Analiza jakościowa wybranych kationów, anionów i soli. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów I grupy. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy II. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy III. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy IV i V. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna anionów. Analiza kontrolna soli

Chemia organiczna

K\_W03, K\_U03, K\_U10, K\_K03

<p>• Budowa i izomeria związków organicznych. Efekty przesunięć elektronowych i ich zastosowanie do tłumaczenia właściwości związków organicznych. Klasyfikacja związków organicznych. Typy reakcji organicznych i rodzaje mechanizmów. Indywidualna chemia. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. • Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Techniki i metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczanie podstawowych stałych fizycznych. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Węglowodory aromatyczne - pochodne benzenu. Halogenopochodne węglowodorów (w tym karbeny i związki metaloorganiczne). Alkohole i fenole. Etery i oksirany. Aldehydy i ketony (w tym kondensacja aldolowa i przegrupowanie Beckmanna). Kwasy jednonakarboksylowe. Pochodne kwasów jednonakarboksylowych (halogenki, bezwodniki, amidy). Estry (w tym tłuszcze, mydła i kondensacja estrowa). Porównanie właściwości kwasów podstawionych i wielonakarboksylowych z jednonakarboksylowymi. Elementy syntezy organicznej. Organiczne związki azotu: nitrozwiazki, aminy, związki azowe i dwuazowe, izocyjaniiny, aminokwasy, peptydy, białka. • Otrzymywanie oraz badanie właściwości wybranych preparatów z różnych klas związków organicznych.</p>	
Etykieta akademicka	K_W14, K_U06, K_K02, K_K05
<p>• Zasady i normy zachowania w relacjach międzyludzkich. Geneza pojęcia etykiety. Normy prawne i moralne oraz zwyczajowe. Uniwersalne zasady etykiety. Kultura osobista. Znaczenie dobrych obyczajów w życiu prywatnym i zawodowym. Stereotypy. Dobre maniery a wizerunek. • Klasyczne zasady savoir-vivre'a. Podstawy pierwszeństwa i zasady jego stosowania. Formy okazania szacunku. Powitania - zasady i wyjątki. Tytułowanie w środowisku akademickim. Precedencja towarzyska i służbowa. Pożegnania - zasady i wyjątki. Życzenia i gratulacje. Nietakt. • Etykieta komunikacji. Normy dobrego zachowania w komunikacji interpersonalnej. Komunikacja niewerbalna. Etykieta rozmów telefonicznych. Kultura korespondencji. Netykieta. Elegancja wystąpień publicznych. • Znaczenie ubioru w kreowaniu pozytywnego wizerunku. Savoir vivre a wybór ubioru. Ogólne zasady ubierania się. Dodatki do ubioru. Moda a ekstrawagancja. Najczęstsze uchybienia doboru poszczególnych elementów stroju. Właściwy wygląd zewnętrzny jako element pozytywnego wizerunku.</p>	
Fizyka	K_W01, K_W02, K_W13, K_U01, K_U04, K_K03
<p>• Pomiary i jednostki fizyczne. Analiza wymiarowa. Funkcje jednej i wielu zmiennych. Wielkości skalarnie i wektorowe. Pochodne w fizyce. Układy współrzędnych. • Kinematyka: ruch po prostej, ruch w dwu i trzech wymiarach, kinematyka ruchu obrotowego Zasady dynamiki Newtona, całkowanie równań ruchu. Praca, energia i moc. Energia potencjalna, siły zachowawcze. Pęd, zderzenia, prawa zachowania. Dynamika ciała sztywnego • Ruch drgający. równania różniczkowe i liczby zespolone w fizyce, zjawisko rezonansu. Fale mechaniczne. Zjawiska falowe. Elementy akustyki. • Elementy mechaniki płynów Wstęp do termodynamiki: ciepło i temperatura, zasady termodynamiki, entropia • Wprowadzenie do I pracowni fizycznej. Niepewność pomiarów. • Wprowadzenie do elektromagnetyzmu Prawo Coulomba: Ładunki elektryczne, pole elektryczne. Twierdzenie Gaussa. Całki powierzchniowe. Powierzchnie zorientowane. Praca i potencjał pola elektrycznego. gradient pola skalarnego. Kondensatory. Dielektryki, Przewodniki, prąd elektryczny, oporność, obwody elektryczne i siła elektromotoryczna Pole magnetyczne, źródła pola magnetycznego, magnetyzm materii, siła Lorentza, przewodniki i ładunki elektryczne w polu magnetycznym: efekt Halla, cyklotron, spektrometr masowy. Indukcja magnetyczna • Fale elektromagnetyczne: dyspersja, interferencja dyfrakcja, polaryzacja. Optyka w zastosowaniach. • Wprowadzenie do fizyki współczesnej - elementy mechaniki kwantowej dualizm korpuskularno-falowy światła i materii, prawdopodobieństwo, zasada nieoznaczoności. Równanie Schrodingera, cząstka swobodna, cząstka w jamie potencjału, stany stacjonarne, struktura atomowa, struktura ciał stałych, przewodniki, półprzewodniki i izolatory. Elementy fizyki jądrowej, reakcje jądrowe, reaktory, radioaktywność, oddziaływanie promieniowania</p>	
Informacja naukowo-techniczna	K_W07, K_U01
<p>• Zapoznanie studenta z wyszukiwaniem informacji w najważniejszych wydawnictwach abstraktowych i bibliograficznych (Chemical Abstracts) z wykorzystaniem indeksów. Wyszukiwanie informacji chemicznej w czasopismach naukowych dostępnych on-line ze strony biblioteki PRZ.</p>	
Inżynieria chemiczna	K_W09, K_W11, K_U12, K_K01, K_K03
<p>• Wymiana ciepła; rodzaje ruchu ciepła: przewodzenie ciepła, współczynnik przewodzenia ciepła, izolatory oraz przewodniki cieplne, przewodzenie ciepła przez ścianę; konwekcja ciepła, wnikanie ciepła - równanie Newtona, przypadki wnikania ciepła, liczby oraz równania kryterialne, promieniowanie ciepła, , znaczenie ekranów, obliczanie strat ciepła aparatu do otoczenia; przenikanie ciepła – równanie Newtona dla przenikania ciepła, obliczanie wartości współczynnika przenikania ciepła, siła napędowa przenikania ciepła; niektóre częściej spotykane przypadki przemysłowe niustalanej wymiany ciepła; omówienie zasad projektowania wymiennika ciepła: Podstawy dyfuzyjnego ruchu masy; dyfuzja masy ustalona - I-sze prawo Ficka, rodzaje dyfuzji, siła napędowa dyfuzji, współczynnik kinematyczny i dynamiczny dyfuzji, konwekcja masy, wnikanie masy - równanie Newtona, przypadki wnikania masy, liczby oraz równania kryterialne, przenikanie masy - równanie Newtona dla przenikania masy, obliczanie wartości współczynnika przenikania masy, zanik oporu wnikania w jednej z faz, siła napędowa przenikania masy. Absorpcja; definicja procesu; statyka procesu, równowaga absorpcyjna, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, wnikanie i przenikanie masy w absorpcji, model matematyczny dynamiki pracy absorbera, bilans materiałowy absorpcji, wyprowadzenie równania linii ruchowej dla absorpcji współprądowej i przeciwprądowej, minimum cieczy zraszającej, określenie siły napędowej procesu absorpcji, chemisorpcja.. • Destylacja i rektyfikacja; definicja procesu destylacji i rektyfikacji, statyka procesu, równowaga destylacyjna dla układów dwuskładnikowych, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi - dla układów idealnych - prawo Raoult, nieidealnych – odchylenia od prawa Raoult, azeotropy; destylacja różniczkowa oraz równowagowa; kinetyka procesu rektyfikacji, wnikanie i przenikanie masy w destylacji, rektyfikacja okresowa i ciągła; bilans materiałowy i energetyczny kolumny rektyfikacyjnej, bilans materiałowy i energetyczny półki zasilanej, wyprowadzenie równań linii ruchowych, minimum oraz maksimum stopnia oroszenia, określenie siły napędowej procesu rektyfikacji, sposoby wyznaczania powierzchni jednoczesnej wymiany ciepła i masy w tym za pomocą ilości stopni teoretycznych, Ekstrakcja w układzie ciecz – ciecz; definicja procesu, statyka procesu, równowaga ekstrakcyjna, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, ekstrakcja stopniowana współprądowa i przeciwprądowa, bilans materiałowy, minimum i maksimum masy ekstrahenta, sposoby rozwiązywania poszczególnych przypadków matematycznie i graficznie; ekstrakcja kolumnowa, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikanie i przenikanie masy w ekstrakcji, bilans materiałowy ekstrakcji, wyprowadzenie równania linii ruchowej dla ekstrakcji współprądowej i przeciwprądowej, wyznaczenie przebiegu linii ruchowej na wykresie – określenie siły napędowej procesu ekstrakcji, Suszenie; nawilżanie i suszenie powietrza, podstawowe własności układu powietrze – para wodna, ogrzewanie i chłodzenie powietrza, mieszanie powietrza o różnych parametrach; definicja procesu, statyka procesu suszenia, równowaga suszarnicza, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu suszenia, czas kinetyczny suszenia, równania kinetyczne równoczesnego wnikanie i przenikania masy i ciepła na przykładzie suszenia; bilanse energetyczny oraz materiałowy suszenia, suszarka teoretyczna oraz suszarka rzeczywista, Adsorpcja; definicja procesu, statyka procesu, równowaga adsorpcyjna, matematyczny opis oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikanie i przenikania masy w adsorpcji, model matematyczny dynamiki pracy kolumny adsorpcyjnej,</p>	
Kompetencje społeczne	K_W14, K_U06, K_K04

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetencje społeczne i interpersonalne jako umiejętność osiągania celów społecznych i jednostkowych z jednoczesnym zachowaniem dobrych stosunków z partnerami interakcji</li> <li>• Składniki kompetencji społecznych</li> <li>• Kompetencje warunkujące efektywność zachowań w sytuacji ekspozycji społecznej</li> <li>• Strategie kształtowania wizerunku i autoprezentacji</li> <li>• Uwarunkowania umiejętności interpersonalnych i znaczenie kompetencji społecznych</li> <li>• Doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (asertywnych, kooperacyjnych, towarzyskich, zaradności społecznej, społecznikowskich)</li> <li>• Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (wzajemne zrozumienie i poznawanie się, tworzenie klimatu wzajemnego zaufania, pomaganie oraz wywieranie wpływu, rozwiązywanie problemów i konfliktów)</li> <li>• Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (umiejętności komunikacyjnych, asertywnych, umiejętności wzmacniania, podtrzymywania innych, umiejętności wyrażania siebie)</li> <li>• Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych - komunikacji werbalnej i niewerbalnej</li> <li>• Doskonalenie umiejętności korzystnej autoprezentacji (szczególnie w warunkach zawodowych)</li> <li>• Znaczenie kompetencji społecznych</li> </ul>	
Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	K_W07, K_W13, K_U01, K_U02, K_U06, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pismo techniczne</li> <li>• Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje</li> <li>• Wykresy techniczne</li> <li>• Zasady wymiarowania</li> <li>• Rysunki złożeniowe i wykonawcze</li> <li>• Procesy, aparaty i urządzenia stosowane w technologii chemicznej i biotechnologii oraz ich znormalizowane symbole graficzne</li> <li>• Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia</li> <li>• Ćwiczenia dotyczące funkcji i poleceń programu AutoCAD</li> <li>• Zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD</li> <li>• Kreślenie prostego rysunku technicznego – rzutowanie i wymiarowanie złożonej bryły geometrycznej</li> <li>• Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn i aparatury chemicznej</li> </ul>	
Matematyka	K_W01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zbiór liczb zespolonych: postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych</li> <li>• Macierze: definicja, działania na macierzach i ich własności, macierze kwadratowe, wyznacznik i jego własności, macierz odwrotna, rząd macierzy</li> <li>• Układy równań liniowych: twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy kramerowskie</li> <li>• Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów</li> <li>• Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wielomiany, schemat Hornera, funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cykliczne</li> <li>• Ciągi liczbowe: monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu, twierdzenia o istnieniu granicy, liczba e i jej zastosowania</li> <li>• Szeregi liczbowe: własności szeregów liczbowych, kryteria zbieżności szeregów, kryteria rozbieżności szeregów</li> <li>• Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej: definicje granicy, własności rachunkowe granic funkcji, pojęcie ciągłości funkcji</li> <li>• Asymptoty funkcji</li> <li>• Badanie zbieżności szeregów liczbowych</li> <li>• Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcie pochodnej funkcji, pochodne wyższych rzędów, pochodne podstawowych funkcji elementarnych, pochodna funkcji złożonej, twierdzenia de l'Hospitala, twierdzenia o wartości średniej, badanie monotoniczności i wyznaczanie ekstremów funkcji, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji</li> <li>• Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcia funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej, całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych</li> <li>• Pojęcie całki oznaczonej, zastosowania całek oznaczonych, całki niewłaściwe</li> <li>• Równania różniczkowe zwyczajne: pojęcia rozwiązań ogólnego i szczególnego, zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (o zmiennych rozdzielonych, jednorodnie względem x i y, liniowe), równania zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego, równania liniowe</li> <li>• Podstawowe własności funkcji wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema funkcji wielu zmiennych</li> <li>• Elementy teorii pola: pola skalarnie i wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego</li> <li>• Całki podwójne i potrójne - podstawowe pojęcia</li> </ul>	
Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	K_W05, K_W08, K_U18, K_U21, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogólne wiadomości o strukturze metali i stopów. Struktura polikrystaliczna i granica ziarn</li> <li>• Żelazo, stale węglowe i stopowe</li> <li>• Wykres fazowy układu żelazo-węgiel</li> <li>• Stal uspokojona i nieuspokojona</li> <li>• Tworzenie się austenitu w stalach węglowych i przemiany austenitu w procesie oziębiania</li> <li>• Obróbka cieplna i hartowanie stali</li> <li>• Stale stopowe (nierdzewne)</li> <li>• Struktura i właściwości wybranych metali stosowanych w technice (Al, Cu, Ni, Ti, Cr, Mo)</li> <li>• Wysokotemperaturowa i gazowa korozja metali i stopów</li> <li>• Termodynamika procesu</li> <li>• Warstwy tlenków i ich właściwości</li> <li>• Wpływ temperatury i atmosfery gazowej na kinetykę procesu korozji</li> <li>• Wpływ temperatury i składu atmosfery na kinetykę tworzenia warstw tlenkowych</li> <li>• Dyfuzja warstw tlenkowych</li> <li>• Zależność Pillinga - Bedforda</li> <li>• Właściwości mechaniczne i odporność stali na korozję w wysokiej temperaturze</li> <li>• Ochrona przed korozją w fazie gazowej</li> <li>• Stopy żaroodporne i powłoki na metalach</li> <li>• Korozja elektrochemiczna</li> <li>• Granica faz metal-roztwór</li> <li>• Istota i pochodzenie potencjału elektrodowego</li> <li>• Układ potencjałów standardowych</li> <li>• Pozostałe nietermodynamiczne systemy potencjałów elektrodowych</li> <li>• Reakcje przeniesienia ładunku i pary redoks jako źródło niestabilności metali</li> <li>• Obszary generujące elektrony (anodowe) i pobierające elektrony (katodowe) w procesach korozji</li> <li>• Wykresy Evansa</li> <li>• Krzywe polaryzacyjne jako przykład zależności prąd-potencjał</li> <li>• Parametry kinetyczne określające szybkość korozji</li> <li>• Korozja z depolaryzacją tlenową, redukcja tlenu</li> <li>• Korozja z depolaryzacją wodorową</li> <li>• Parametry wpływające na szybkość korozji</li> <li>• Mechanizmy redukcji jonów wodorowych</li> <li>• Kruchość wodorowa stali</li> <li>• Wewnętrzne i zewnętrzne czynniki mające wpływ na szybkość korozji</li> <li>• Czynniki niestabilności powierzchni metali</li> <li>• Stan powierzchni, struktura metalu, ogniwa krótko zwarte i heteroogniwa w metalach i stopach</li> <li>• Katodowe i anodowe powłoki metalowe na metalach jako źródło par galwanicznych</li> <li>• Wizualizacja typowych postaci korozji</li> <li>• Wypieranie metali (powlekanie przez zanurzenie)</li> <li>• Termodynamiczna stabilność metali</li> <li>• Zależności potencjał-pH i wykresy Pourbaix</li> <li>• Linie wydzielania wodoru i tlenu</li> <li>• Wykresy potencjał-pH dla metali i układów ważnych technologicznie</li> <li>• Ogniwa paliwowe wodorowo-tlenowe</li> <li>• Korozja naprężeniowa, zmęczeniowa i pęknięcie korozyjne</li> <li>• Korozja międzykrystaliczna</li> <li>• Korozja materiałów niemetalicznych i pseudo-metali: grafit, beton i żelbeton w tym korozja zbrojenia, ceramika, tworzywa sztuczne, guma, drewno</li> <li>• Metody ochrony przed korozją</li> <li>• Pokrycia metaliczne: Zn, Ni, Cr, Al, Sn i inne</li> <li>• Pokrycia nieorganiczne: powłoki konwersyjne: chromianowe, fosforanowe; tlenkowe</li> <li>• Obróbka anodowa metali</li> <li>• Powłoki organiczne: malarskie, tkaninowe, lakierowe i emalie</li> <li>• Powłoki bitumiczne</li> <li>• Powłoki gumowe</li> <li>• Inhibitory i pasywatory</li> <li>• Podstawy i zastosowanie katodowej i anodowej ochrony metali</li> <li>• Protektory metaliczne (roztwarzalne anody), teoria i zastosowanie</li> <li>• Testy korozyjne</li> <li>• Testy laboratoryjne</li> <li>• Testy polowe i serwisowe</li> </ul>	
Materiały ceramiczne	K_W08, K_W13, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicja i przeznaczenie materiałów ceramicznych, podział materiałów ceramicznych</li> <li>• Wytwarzanie materiałów ceramicznych: przygotowanie surowców, formowanie, spiekanie, obróbka końcowa</li> <li>• Materiały ceramiki tradycyjnej na przykładzie tworzywa porcelanowego</li> <li>• Materiały z ceramiki specjalnej: tlenki, węgliki i azotki jako tworzywa konstrukcyjne</li> <li>• Ceramiczne materiały porowate</li> <li>• Szkła ceramiczne i materiały szklanoceramiczne</li> <li>• Kompozyty ceramiczne</li> <li>• Kompozyty ceramiczno-metaliczne</li> <li>• Zastosowanie tworzyw ceramicznych w przemyśle i medycynie</li> <li>• Ćwiczenia laboratoryjne: - Analiza ziarnowa proszków ceramicznych, - oznaczanie nasiąkliwości, gęstości pozornej oraz porowatości całkowitej i otwartej materiałów ceramicznych, - formowanie materiałów ceramicznych metodą prasowania</li> </ul>	
Materiały specjalnego przeznaczenia	K_W13, K_U19, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiały wysokiej czystości</li> <li>• Materiały szczególnie niebezpieczne</li> <li>• Chemikalia i materiały dla elektroniki</li> <li>• Agrochemikalia</li> <li>• Chemikalia dla żywności</li> <li>• Materiały opakowaniowe</li> <li>• Pierwiastki ziem rzadkich</li> <li>• Inne materiały</li> </ul>	
Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	K_W05, K_U01, K_U20, K_K02, K_K03

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu mechaniki technicznej. • Płaski, zbieżny układ sił. • Moment siły, para sił • Redukcja i równowaga płaskich układów sił zbieżnych i dowolnych. • Środek ciężkości. • Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. • Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych. • Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścinanie, skręcanie, wyboczenie, wytrzymałość złożona. • Moment bezwładności. • Tarcie ślizgowe i toczone. • Normy i normalizacja wyrobów i procesów • Podstawowe materiały konstrukcyjne wykorzystywane w budowie aparatury chemicznej: stopy żelaza, inne metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, szkło i ceramika, minerały, drewno. Kryteria doboru materiałów konstrukcyjnych. • Podział i podstawowe części maszyn ogólnego przeznaczenia: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i napędy • Podstawowe części aparatury chemicznej: powłoki, dna, króćce, wazy, osprzęt aparatów, rurociągi i ich elementy, uszczelnienia, elementy regulujące przepływ</li> </ul>	
Metrologia i miernictwo przemysłowe	K_W12, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia metrologii prawnej i przemysłowej. Rys historyczny. Układ SI. Wzorce wielkości fizycznych. • Definiowanie menzurandu oraz modelu matematycznego wyniku pomiaru. Metoda pomiarowa bezpośrednia i pośrednia. Walidacja metody pomiarowej. • Podstawowe wyposażenie pomiarowe: multimetr cyfrowy, czujnik, przetwornik, miernik. Właściwości metrologiczne wyposażenia pomiarowego. Zasady prawidłowego wykonywania pomiarów. • Ważniejsze pojęcia dotyczące wyniku pomiaru: dokładność, błąd, niepewność, poprawność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność. • Wartość wskazywana, wartość mierzona, błąd pomiaru, błąd instrumentalny, błąd metody pomiarowej, poprawka. Niepewność wyniku pomiaru. • Sposoby deklaracji dokładności wyposażenia pomiarowego. Statyczna charakterystyka przetwarzania, nieliniowość. Względny i bezwzględny błąd maksymalny dopuszczalny wskazania. • Szacowanie niepewności standardowej metodą typu A oraz</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>metodą typu B. Wyznaczanie niepewności standardowej złożonej oraz niepewności rozszerzonej. • Sprawdzanie, wzorcowanie (kalibracja), legalizacja i adiustacja wyposażenia pomiarowego. Analiza zdolności procesu produkcyjnego. Wskaźniki jakości procesu oraz wskaźniki zdolności wyposażenia pomiarowego • Rodzaje i specyfika pomiarów: dorywczego, poznawczego, weryfikującego. Wykorzystanie wzorca wielkości fizycznej oraz świadectwa wzorcowania podczas pomiaru. Przemysłowe pomiary temperatury, ciśnienia, przepływu oraz poziomu. • Zapis i interpretacja wyniku pomiaru. Spójność wyniku pomiaru. Jakość, wiarygodność i przydatność wykonanego pomiaru.</li> </ul>	
Odpady przemysłowe i ich analiza	K_W08, K_U11, K_U21, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja odpadów: odpady nietoksyczne, odpady niebezpieczne, odpady specjalne. Stałe odpady przemysłowe. Ścieki i osady. Pyłowe i gazowe zanieczyszczenia atmosferyczne. Odpady przemysłu chemii nieorganicznej, organicznej, inne odpady przemysłowe. Kontrola analityczna składu odpadów. Metody badań fizykochemii odpadów. Kontrola zanieczyszczeń w odpadach i w produktach ich unieszkodliwienia. • Zanieczyszczenia w odpadach stałych. Schemat analizy i obliczenia. Zanieczyszczenia w odpadach mazistych i ciekłych. Zanieczyszczenia pyłowe. Ekstrakcja sekwencyjna w badaniu fizykochemii odpadów. Bilans masowy analitu w analizie wieloetapowej. Ocena mobilności metali w stałych odpadach przemysłowych. • Oznaczanie zawartości wybranych metali oraz siarki w odpadach paleniskowych z elektrociepłowni. Oznaczanie stężenia jonów siarczanowych i chlorkowych w osadach pogalwanicznych. Oznaczanie zawartości krzemionki i żelaza w odpadach ceramicznych. Analiza wybranych składników w szlamie poprodukcyjnym z wulkanizacji gumy. Analiza anionów nieorganicznych w ściekach przemysłowych.</li> </ul>	
Pakiety oprogramowania użytkowego	K_W07, K_U02, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastosowanie programu Excel do tablicowania funkcji, tworzenia prostych i zaawansowanych wykresów, operacji tablicowych, analizy danych, tablic przestawnych, pracy z makrami oraz rozwiązywania problemów chemicznych i modelowania prostych procesów chemicznych za pomocą narzędzia Solver. • Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów 2D i 3D, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, całkowania i różniczkowania funkcji podanej w formie tabelaryzowanej. • Zastosowanie programu Matlab do obliczeń arytmetycznych, algebry macierzowej, tworzenia wykresów 2D i 3D, tworzenia skryptów, obliczeń numerycznych (rozwiązywanie równań i układów równań, poszukiwanie ekstremów, całkowanie, rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych) • Zastosowanie programu Maple do obliczeń arytmetycznych, przekształceń algebraicznych, rozwiązywania równań, nierówności i układów równań, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwijania funkcji w szeregi, algebry macierzowej, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów 2D i 3D. Wprowadzenie do języka programowania w Maple.</li> </ul>	
Pobieranie i przechowywanie próbek analitycznych	K_W03, K_W04, K_U01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja metod analityki chemicznej. Etapy procesu analitycznego. Wpływ pobrania i przygotowania próbki na wynik analizy. Ogólne zasady pobierania próbek. Rodzaje próbek. Wpływ zmienność właściwości na proces pobrania próbki. Wyznaczenie liczby próbek pierwotnych. Pobieranie próbek materiałów stałych, ciekłych i gazowych. Charakterystyka podstawowych próbników. Podstawowe etapy i operacje przygotowania próbek środowiskowych do analizy: konserwacja, transport, przechowywanie, obróbka fizyczna, obróbka chemiczna, izolacja i wzbogacania analitów. • Pobieranie i konserwacja próbek wody. Przygotowanie próbki laboratoryjnej. • Pobieranie próbek gazowych. Przygotowanie próbki laboratoryjnej. • Pobieranie próbek gleby. Przygotowanie próbki laboratoryjnej.</li> </ul>	
Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	K_W09, K_W12, K_W13, K_U17, K_U18
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operacje jednostkowe. Klasyfikacja aparatury chemicznej. • Charakterystyka przepływ płynów rzeczywistych i liczba Reynoldsa. • Prawa zachowania dla procesów przepływowych: równanie ciągłości, równanie Bernoulliego • Opory przepływu i równanie Darcy-Weisbacha. Urządzenia pomiarowe przepływu • Transport cieczy i gazów. Pompy tłokowe i wirowe. Charakterystyki pomp. Sprężarki tłokowe i wirowe. Pompy próżniowe. • Charakterystyka materiałów rozdrobnionych. Metody kontaktu faz: w złożu nieruchomym, fluidyzacji i transporcie pneumatycznym. • Siła oporu ośrodka i prędkość opadania cząstek w płynach. Metody rozdzielania faz: sedimentacja, klasyfikacja i flotacja, filtracja i wirowanie. Osadniki, klasyfikatory, flotowniki, filtry i wirówki. • Mieszanie i mieszalniki. • Cykl życia produktu, aparatu i instalacji produkcyjnej.</li> </ul>	
Podstawy nauki o materiałach	K_W05, K_W13, K_U06, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiadomości wstępne: materiał, podział materiałów pod względem rozmieszczenia atomów w przestrzeni, kryształy, ciało amorficzne. Sieć krystaliczna, osie krystaliczne, komórka krystaliczna. Układy krystalograficzne. • Sieci Bravais'ego. Węzły sieci krystalicznej. Symbole kierunków krystalograficznych. Symbole płaszczyzn sieciowych. Pas płaszczyzn. Elementy symetrii kryształów i ich kombinacje. • Klasyfikacja kryształów oparta na wiązań chemicznych: kryształy jonowe, kryształy kowalencyjne, kryształy metaliczne, kryształy molekularne, kryształy o wiązań mieszanych. Wpływ wiązania chemicznego i struktury krystalicznej na właściwości materiałów • Struktury gęstego upakowania. Luki oktaedryczne i tetraedryczne. Najważniejsze struktury pierwiastków i związków chemicznych. Alotropia i polimorfizm. • Kryształy rzeczywiste. Defekty punktowe. Dyslokacje. Defekty płaszczyznowe. Monokryształy i polikryształy. • Ćwiczenia rachunkowe: wyznaczanie symboli węzłów, kierunków i płaszczyzn sieciowych. Odległości międzypłaszczyznowe. Objętość i gęstość komórki elementarnej. Promienie atomowe i jonowe. Elementy symetrii kryształów. Struktury gęstego upakowania. Kryształy rzeczywiste.</li> </ul>	
Podstawy technologii chemicznej	K_W10, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe definicje. Zasady projektowania nowych technologii. Teoria podobieństwa i jej wykorzystanie do opracowania wyników badań i przy projektowaniu. • Własności gazów i cieczy. Podobieństwo zmian własności. Metody obliczania własności dla gazów i cieczy. • Chemiczna koncepcja metody. Stechiometria reakcji. Obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej. Efekt cieplny reakcji. • Powinowactwo chemiczne. Równowaga chemiczna - koncepcja i zagadnienia. Skład równowagowy mieszaniny reakcyjnej.</li> </ul>	

Praktyka zawodowa	K_U02, K_U13, K_U17, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Poszerzenie w sposób praktyczny zdobytej w toku kształcenia wiedzy. Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania zakładu/firmy/placówki oraz ich wewnętrznymi procedurami. Przygotowanie do przyszłej pracy zawodowej.</li> </ul>	
Projekt inżynierski	K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K04, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie się z fachową literaturą przedmiotu • Wykonanie pomiarów eksperymentalnych, stworzenie programu komputerowego lub wykonanie innych prac związanych z wykorzystaniem narzędzi badawczych odpowiednich dla studiowanego obszaru i profilu kształcenia. Opracowanie wyników badań w formie pisemnego raportu. • Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej, zasady wygłaszania referatów. Prezentacja projektu dyplomowego. Dyskusje po prezentacji multimedialnej wyników badań własnych przedstawianych przez studentów.</li> </ul>	
Projekt technologiczny	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W13, K_U08, K_U09, K_U12, K_U20, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych. • Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przepływ informacji, analiza stopni swobody, klasyfikacja metod symulacji). Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów. • Kryteria oceny projektu – „czysta” technologia chemiczna. Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Obliczanie wymienników ciepła. • Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi. • Heurystyki projektowe Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja). • Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory). • Zastosowanie analizy wrażliwości jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów.</li> </ul>	
Sensory chemiczne	K_W13, K_U11, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja sensorów chemicznych. Teoretyczne podstawy rozpoznania chemicznego. • Sensory elektrochemiczne - sensory potencjometryczne, sensory amperometryczne, sensory konduktometryczne • Sensory optyczne - fizyka optyczna włókien światłowodowych, światłowodowe sensory chemiczne – budowa, działanie i przykłady. • Sensory masowe - podstawy piezo- i piroelektryczności, chemiczne warstwy sensorów masowych. • Sensory termiczne - sensory piroelektryczne, gazowe sensory katalityczne. • Zastosowania sensorów chemicznych w przemysłowej kontroli analitycznej, chemii klinicznej, ochronie środowiska. Perspektywy rozwoju sensorów chemicznych.</li> </ul>	
Spektroskopowe metody analizy	K_W13, K_U11, K_U14, K_U21, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria grup i jej zastosowanie w spektroskopii, zasada Francka -Condon, sprzężenie wibronowe. Prawdopodobieństwa i reguły wyboru przejść spektroskopowych. Przejścia optyczne w obecności pól zewnętrznych: efekt Starka, efekt Zeemana. Spektroskopia elektronowego rezonansu paramagnetycznego. Teoria normalnego i rezonansowego rozpraszania ramanowskiego. Widma elektronowo-oscylacyjno-rotacyjne, czasy życia stanów wzbudzonych, fluorescencja i fosforescencja. Zaawansowane techniki spektrometrii mas: jonizacji (ESI, MALDI APCI), technika MS/MS. • Charakterystyczne częstości grupowe w spektroskopii oscylacyjnej IR oraz Ramana. Wpływ efektów indukcyjnych, mezomerycznych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych na parametry spektralne pasm absorpcyjnych widm oscylacyjnych. Czynniki determinujące wartości parametrów spektralnych widm magnetycznego rezonansu jądrowego <sup>1</sup>H-NMR i <sup>13</sup>C-NMR. Projektowanie widm <sup>1</sup>H-NMR dla układów z różnymi stałymi sprzężenia. Techniki rejestracji widm <sup>13</sup>C-NMR. Dwuwymiarowa spektroskopia NMR. Projektowanie widm <sup>13</sup>C-NMR NBD z wykorzystaniem reguły addytywności. Identyfikacja związków chemicznych w oparciu o katalogi widm wzorcowych. Rozpoznawanie struktury związków chemicznych z wykorzystaniem empirycznych korelacji spektralno-strukturalnych IR, RA, UV/Vis, NMR, MS. • Analiza widm elektronowych związków organicznych. Widma charge-transfer związków kompleksowych. • Techniki spektroskopii w podczerwieni w analizie próbek ciekłych i stałych. Wpływ wiązania wodorowego na widmo IR. • Analiza struktury na podstawie widma IR. Wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na parametry pasm wybranych grup funkcyjnych. • Interpretacja widm masowych (ustalania struktury) związków organicznych • Interpretacja widm UV-Vis, IR, MS i <sup>1</sup>H-NMR prostych związków organicznych. • Tandemowa spektrometria mas (LC/MS/MS) w analizie flawonidów. • Charakterystyczne częstości grupowe związków chemicznych. Analiza porównawcza pasm w widmach IR i Ra pochodzących od tych samych oscylatorów. • Reguły addytywności w spektroskopii UV/Vis. • Projektowanie widm <sup>1</sup>H-NMR dla układów z jedną stałą sprzężenia. Projektowanie widm <sup>1</sup>H-NMR dla układów z różnymi stałymi sprzężenia. Rozpoznawanie struktury związków organicznych na podstawie widm <sup>1</sup>H-NMR. • Przewidywanie przesunięć chemicznych atomów węgla C13 na podstawie korelacji empirycznych. Określanie struktury związków organicznych na podstawie widm <sup>13</sup>C-NMR typu NBD, DEPT oraz SFORD. • Interpretacja widm <sup>1</sup>H, <sup>1</sup>H COSY oraz <sup>13</sup>C, <sup>1</sup>H COSY, NOESY • Określanie konformacji związków organicznych na podstawie danych spektralnych. Monitorowanie reakcji chemicznych metodami spektralnymi. • Określanie struktury związków chemicznych na podstawie zbioru widm zarejestrowanych różnymi technikami spektralnymi: IR, RA, UV/Vis, NMR oraz MS.</li> </ul>	
Statystyka i opracowanie wyników	K_W01, K_W07, K_W13, K_U06, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>• LIMS (Laboratory Information Management System) - wybrane problemy zarządzania wynikami badań w laboratorium. • Baza danych doświadczalnych. Odrzucanie obserwacji odstających i selektywne wykorzystanie danych. • Metody analizy eksploracyjnej danych analitycznych, statystyki opisowe i przekroje danych, testy normalności, wykresy statystyczne. Szeregi szczegółowe i rozdzielcze. • Testowanie hipotez statystycznych. Testy nieparametryczne i parametryczne. • Metody regresji wielokrotnej. Badanie korelacji między zmiennymi. • Jedno- i wielokrotna analiza wariancji. • Dopasowanie rozkładu danej zmiennej do rozkładu teoretycznego. Regresja liniowa i nieliniowa. • Zarządzanie danymi w programie STATISTICA. Charakterystyki liczbowe rozkładu zmiennej. • Badanie empirycznego rozkładu zmiennej. Szeregi rozdzielcze. Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne • Wnioskowanie statystyczne - testy parametryczne. • Analiza zależności zjawisk: regresja liniowa i nieliniowa. • Analiza wariancji.</li> </ul>	
Technologia chemiczna - procesy	K_W08, K_W11, K_U10, K_U14, K_U15, K_U17, K_U19, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntezy z udziałem tlenu węgla. Wytwarzanie metanolu, kwasu octowego, aldehydów okso. Synteza Fischera-Tropscha. • Procesy halogenowania. Wytwarzanie chlorometanów, chlorku winylu i chlorobenzenu oraz tlenku propylenu i epichlorohydryną metodą chlorową. • Procesy alkilowania. Wytwarzanie etylobenzenu i kumenu oraz produktów O, N, S i Al alkilowania. • Procesy odwodornienia i uwodornienia. Wytwarzanie formaldehydu i styrenu, cykloheksanu, aniliny oraz benzeno - i toluenodiamin. • Procesy utlenienia. Wytwarzanie tlenków etylenu i propylenu, kwasów adypinowego i tereftalowego, bezwodników ftalowych i maleinowego, fenolu i acetonu oraz nadtlenu wodoru. • Procesy addycji i kondensacji. Wytwarzanie Bisfenolu A. • Procesy hydratacji i estryfikacji. Wytwarzanie etanolu i glikoli, estrów kwasu octowego i ftalowego. • Procesy nitrowania. Wytwarzanie nitrobenzenu i dinitro pochodnych benzenu i toluenu. • Procesy sulfonowania • Synteza ważnych technicznie związków organicznych, jak np. kaprolaktamu oraz oksymu cykloheksanolu, kwasu adypinowego, ftalanu dibutyli, metakrylanu metylu,</li> </ul>	
Technologia chemiczna - surowce	K_W08, K_W11, K_U14, K_U21, K_K03

<p>• Rys historyczny przemysłu chemicznego i współczesne zadania technologii chemicznej i przemysłu chemicznego. • Ogólne informacje na temat bazy surowcowej przemysłu chemicznego i petrochemicznego. • Zasady zielonej chemii. • Surowce i materiały pomocnicze do produkcji chemicznej. Podział surowców. Wzbogacanie stałych, ciekłych i gazowych kopaliny. Woda w przemyśle chemicznym. • Węgiel brunatny i kamienny i jego przeróbka. Wytłewanie i koksowanie, w tym przeróbka smoły węglowej. Zgazowanie i upłynnianie. • Przeróbka gazu ziemnego. • Przeróbka zachowawcza ropy naftowej. Procesy destrukcyjne w przeróbce produktów naftowych, w tym krawing katalityczny, reforming, hydrokrawing, produkcja olefin i węglowodorów aromatycznych. Produkcja paliw. • Wytwarzanie acetyleny i gazu syntezowego. • Surowce odtwarzalne i ich podstawowa przeróbka, w tym produkcja cukru, mas celulozowych, kauczuku, włókien wiskozowych, a także biopaliw. • Przeróbka surowców naturalnych: produkcja cukru z buraków cukrowych, paliwa biodiesel, furfuralu z otręb, skrobi z ziemniaków, celulozy z waty celulozowej, olejków eterycznych z wybranych surowców • Badanie wybranych właściwości fizykochemicznych paliw i olejów: gęstość, lepkość, zdolność do pienienia i inne</p>	
Technologia nieorganiczna	K_W08, K_U14, K_U17, K_K03
<p>• Wiadomości wstępne • technologia gazów technicznych • technologia związków azotu • Technologia związków siarki • Przemysł sodowy • Technologia związków fosforu • Przemysł elektrochemiczny • Uzyskiwanie siarki z rudy siarkowej • Badanie przebiegu gaszenia wapna palonego • Wyodrębnianie chlorku potasu z sylwinitu • Ekstrakcja kwasu fosforowego z rudy • Kaustyfikacja sody</p>	
Technologie elektrochemiczne	K_W08, K_W13, K_U10, K_U17, K_U21, K_K03
<p>• Proces elektrolizy: podstawowe pojęcia i definicje. Zarys inżynierii elektrochemicznej. Przemysłowe procesy elektrolizy związków nieorganicznych. Procesy przemysłu choroalkalicznego. Elektrolityczne wytwarzanie aluminium. Procesy hydrometalurgiczne: elektrochemiczna rafinacja miedzi, elektrolityczne wytwarzanie cynku. Przemysłowe procesy elektrolizy związków organicznych. Elektrohydrodimeryzacja acetonitrylu. Elektrolityczne wytwarzanie kwasu sebacynowego. Elektrolityczne wytwarzanie aldehydów aromatycznych. Zastosowanie metod elektrochemicznych w recyklingu ścieków przemysłowych. Zarys procesów galwanotechnicznych. Baterie i ogniwa paliwowe. • Generowane elektrochemicznie reaktywne formy tlenu w procesach chemicznych. Elektrochemiczne otrzymywanie polimerów przewodzących. Elektrochemiczne formowanie metali. Charakterystyka ogniwa.</p>	
Technologie informacyjne	K_W07, K_U02, K_U08
<p>• Definicje podstawowych pojęć: algorytm, program komputerowy, system komputerowy, system informatyczny, system operacyjny. Główne elementy składowe komputera i ich funkcje. Komputer wieloprocesorowy. • Systemy operacyjne i ich rodzaje. Programy narzędziowe i użytkowe. MS-Office: Word, Excel, PowerPoint. • Wirusy komputerowe, zabezpieczanie i profilaktyka. Sieci komputerowe (Internet, Intranet). Systemy telekomunikacyjne. Budowa stron internetowych. Zagadnienia prawne, etyczne i społeczne wynikające z rozwoju informatyki. • Formalizmy reprezentacji algorytmów: sieć przepływu informacji, sieć działania programu. Cykl tworzenia programu komputerowego: specyfikacja, projektowanie, kodowanie, testowanie, dokumentowanie. • Podstawowe elementy konfiguracji środowiska programowego i kompilatora C++. Budowa programu i modułu w języku C++. Typy danych zdefiniowane w języku C++. • Główne instrukcje sterujące w języku C++. Zmienne statyczne, dynamiczne oraz zarządzanie pamięcią komputera. Programowanie rozgałęzień i cykli. Deklarowanie własnych funkcji. Testowanie programu zgodnie z zasadami inżynierii oprogramowania. • System operacyjny Windows. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu • Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – opracowanie danych laboratoryjnych, przygotowanie prezentacji. • Edytory struktur chemicznych • Opracowanie witryny internetowej • Zapoznanie się z elementami środowiska programowego i kompilatora. Utworzenie przykładowego programu w celu zapoznania ze strukturami, typami danych oraz z głównymi instrukcjami sterującymi w języku C++. Przygotowanie projektu własnego programu oraz opracowanie algorytmu. Zaimplementowanie programu z wykorzystaniem elementów programowania obiektowego. Uruchamianie i testowanie programu. Opracowanie dokumentacji oraz zaliczanie projektu.</p>	
Termodynamika techniczna	K_W10, K_U12, K_K01
<p>• Równania stanu płynów, wybrane funkcje termodynamiczne. Przemiany charakterystyczne płynów rzeczywistych. Podstawy termodynamiczne obiegów chłodniczych i ciepłych. Równania stanu dla roztworów rzeczywistych, obliczanie funkcji termodynamicznych dla roztworów rzeczywistych. Podstawy równowag w układach wielofazowych: fugatywności, aktywności i metody ich obliczania. Równowaga fazowa układu ciecz-ciecz, ciecz-para, ciecz- ciało stałe.</p>	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<p>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytupienie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.</p>	
Zaawansowane metody chromatograficzne	K_W04, K_W13, K_U11, K_U21, K_K01, K_K03

• Techniki wprowadzania i przygotowania próbek do analiz metodami chromatograficznymi. Izolacja analitów z matrycy w stanie stałym, ciekłym i gazowym. Przyspieszona ekstrakcja rozpuszczalnikiem (ASE). Ekstrakcja wspomaganą promieniowaniem mikrofalowym (MAE). Ekstrakcja i mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej (SPE, SPME). Analiza fazy nadpowierzchniowej (HS head-space) i jej warianty. Technika dynamicznej analizy fazy nadpowierzchniowej - P&T (purge and trap). • Nowoczesne techniki chromatograficzne: wielowymiarowa chromatografia gazowa (GCxGC), chromatografia multikapilarna MCC-GC, szybka i ultraszybka chromatografia cieczowa (micro-HPLC, UHPLC). Kolumny chromatograficzne, mechanizmy rozdzielania i rodzaje wypełnień w różnych technikach chromatograficznych. Parametry jakościowe kolumn. Metody sprzężone, rodzaje, zalety, kryteria wyboru, przegląd zastosowań. Połączenie chromatografii gazowej z metodami spektroskopowymi (GCMS, GC-AAS, GC-IR). Techniki sprzężone chromatografii cieczowej (HPLC-MS, HPLC-IR, HPLC-UV, HPLC-AAS, HPLC-NMR-MS). Zastosowanie metod sprzężonych w analizie próbek o złożonej matrycy. • Nowe metodologie kalibracji i oznaczeń ilościowych z minimalizacją efektu matrycy. Metoda rozcieńczeń izotopowych, metody ekstrapolacyjne i interpolacyjne • Oznaczanie analitów w próbkach o złożonej matrycy metodą GC - badanie interferencyjnego wpływu matrycy na dokładność i precyzję oznaczenia. Oznaczanie flawonoidów w produktach naturalnych metodą HPLC-UV/VIS. Izolacja analitów w próbkach żywności metodą ekstrakcji do fazy stałej SPE - ocena wydajności ekstrakcji metodą HPLC. Analiza profilu zapachowego metodą GC-MS w połączeniu z ekstrakcją do fazy gazowej Head Space - określenie odzysku analitów, badania autentyczności próbek. Analiza lotnych związków organicznych (BETEX) w próbkach środowiskowych - optymalizacja parametrów rozdzielania chromatograficznego; ocena rozdzielczości, sprawności oraz selektywności w różnych warunkach temperatury i prędkości fazy ruchomej. Wyznaczanie średnich mas cząsteczkowych metodą chromatografii żelowej GPC.

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Język angielski (A)	K_U01, K_U07
---------------------	--------------

• Struktura organizacji – stanowiska w firmie i związane z nimi obowiązki. Ćwiczenie słownictwa. • Innowacyjne organizacje – powtórzenie i ćwiczenia czasów przyszłych (Present Simple, Present Continuous, be going to) • Wiadomość e-mail dotycząca planów na przyszłość – ćwiczenia w pisaniu. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Umiejętności w porozumiewaniu się – jak przeprowadzić pierwsze spotkanie. Język funkcjonalny (przywitania, przedstawianie się, pożegnania). • Umiejętności biznesowe – jak poprowadzić rozmowę towarzyską na pierwszym spotkaniu. Wywiad z trenerem komunikacji – ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. • Język funkcjonalny – zadawanie pytań i odpowiadanie na nie. Wiadomości e-mail – ćwiczenia w pisaniu e-maili formalnych i pół-formalnych. • Język funkcjonalny – przyjmowanie i odmawianie na zaproszenia. Składnia – ćwiczenia z gramatyki. • W poszukiwaniu pracy – ubieganie się o staż. Ćwiczenie słownictwa z zakresu „praca”. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przyszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmienią się w przyszłości. • Czytanie opowiadań o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu i parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienia. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. • Dochođenje do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • E-commerce – ćwiczenie

słownictwa z zakresu logistyki i słowotwórstwa. Debata na temat wykorzystania dronów – ćwiczenia w mówieniu. • Samochody autonomiczne – ciężarówki i samochody w wyścigu technologicznym – ćwiczenie czytania ze zrozumieniem. • Powtórzenie strony biernej – ćwiczenia z gramatyki. • Umiejętności w porozumiewaniu się – współpraca przy projekcie – ćwiczenia w mówieniu. • Umiejętności biznesowe – negocjowanie warunków umowy – ćwiczenia w mówieniu. • List z zażaleniem – przydatne zwroty i słownictwo. • List z zażaleniem – ćwiczenia w pisaniu. Powtórzenie zagadnień przed testem. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Kultura pracy w różnych częściach świata – ćwiczenie słownictwa z „zakresu pracy za granicą” (przymiotniki, przedrostki, słowa o przeciwnym znaczeniu). • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskutowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskutowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego.

Język angielski (B)	K_U01, K_U07
---------------------	--------------



• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaje z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażenie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykle doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania. Powiedzenia. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdoty. Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie. Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości. • Życzenia i skargi. Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only. • Czytelnictwo. Książki, których nie czytaliśmy. To, co lubimy i czego nie lubimy. Streszczanie książek. Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu. Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości. Rowery. Zmiana (change). Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie. Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing. Pisanie: Raport, porównywanie. • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki. Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach. Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji. • Rytuły i zachowania typowe dla różnych kultur. Pisanie: opis „rodzinnego rytuału”. • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przystępstwa i przestępstwa. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyimkami. Przystępstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przystępstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwyczaj ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.

Język francuski (A)

K\_U01, K\_U07

• Zaimki pytające ( inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formulowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimki względne złożone. • Wyrażenie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus- que -parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy- wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażenie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondif” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski (B)

K\_U01, K\_U07

• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania-

różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przekazanie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenia czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język niemiecki (A)

K\_U01, K\_U07

• Kraje niemieckojęzyczne, film DVD. Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie, charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Etapy historii Niemiec po 1945. Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomości. Zaimek względny i zdanie względne • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego, funkcje urządzeń pełnione obecnie i w przyszłości. • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Nobel w dziedzinie chemii i kolejne badania. • Chemia organiczna i nieorganiczna. • Pierwiastki i związki chemiczne. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcja zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa o doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie – pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzeczony Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „ Nasz kawałek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Wartościowość, mieszanimy. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Utlenianie proste i redukcja. • Kwasy, zasady i sole.

Język niemiecki (B)

K\_U01, K\_U07

• Kraje niemieckojęzyczne. Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłowki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykiuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłowki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Etapy historii Niemiec po 1945. Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk , wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni chemicy, notatka biograficzna. Nobel w dziedzinie chemii i kolejne badania- Maria Skłodowska-Curie. Przeczenia. • Chemia organiczna i nieorganiczna. • Pierwiastki i związki chemiczne. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat sławnych chemików. • Wartościowość, mieszanimy. Strona bierna. • Utlenianie proste i redukcja. • Kwasy, zasady i sole. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajania konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywy, negatywy. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopelniaacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikami i biernikiem. • Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Reklamacja - korespondencja mailowa.

Język rosyjski (A)

K\_U01, K\_U07

• Sposoby zdrowego odżywiania się. Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami a, и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, некогда, нигде, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skrótowce. • Słownictwo związane z formalnościami i

<p>warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja статья/быть/ работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). •Konstrukcja несмотря на то,что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągami. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. •Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroń przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Klęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteście równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytanego : dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. •Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytanego: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy społeczne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przymkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Domowoja : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.</p>	<p>K_U01, K_U07</p>
<p>Język rosyjski (B)</p>	<p>K_U01, K_U07</p>

<p>• Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami а,и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, некогда, нигде, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skrótowce. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja стать/быть/ работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). •Konstrukcja несмотря на то,что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągiem. • Rzeczownik нуть. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. •Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chronić przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Klęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Kataklizm. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słowotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteście równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytanego : dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. •Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytanego: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy społeczne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michaiła Buiłakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Domowója : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkiina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.</p>	
Podstawy ekonomii	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
<p>• Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaż (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądz sensu stricto i sensu largo, popyt na pieniądź, podaż pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej. Bezpieczeństwo ekonomiczne państwa.</p>	
Podstawy zarządzania	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
<p>• Zarządzanie jako dyscyplina naukowa. • Przedsiębiorstwo i jego otoczenie jako obiekt zarządzania. • Funkcje zarządzania. • Współczesne problemy zarządzania.</p>	

## 3.2. Inżynieria chemiczna i bioprocusowa, stacjonarne

### 3.2.1. Parametry planu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	121 ECTS
---	----------






Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	127 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	63 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	4 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	120 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.







Szczegółowe informacje o:


1. związkach efektów uczenia się efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach ;
2. kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;
3. rozwinięcie kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
4. efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=186&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

### 3.2.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZB	Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	15	0	0	0	15	1	N	
1	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	45	0	0	75	8	T	
1	ZM	Etykieta akademicka	10	0	0	0	10	1	N	
1	FF	Fizyka	30	30	0	0	60	6	T	
1	ZM	Kompetencje społeczne	10	15	0	0	25	2	N	
1	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	
1	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	15	15	0	0	30	2	N	
1	CM	Podstawy nauki o materiałach	15	15	0	0	30	2	N	
1	CX	Przedmiot ekonomiczny	30	0	0	0	30	2	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>185</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>335</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	30	45	0	105	8	T	
2	FF	Fizyka	15	15	15	0	45	4	T	
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	15	0	30	0	45	3	N	
2	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	
2	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	15	0	0	15	30	2	N	
2	EM	Metrologia i miernictwo przemysłowe	15	0	15	0	30	2	N	
2	CI	Pakiety oprogramowania użytkowego	0	0	30	0	30	2	N	
2	CB	Technologie informacyjne	15	0	30	0	45	3	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>135</b>	<b>75</b>	<b>165</b>	<b>15</b>	<b>390</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

3	CN	Chemia analityczna	30	15	45	0	90	7	T	
3	CF	Chemia fizyczna	30	30	15	0	75	7	T	
3	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	0	0	45	0	45	2	N	
3	CD	Chemia organiczna	30	30	15	0	75	7	T	
3	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
3	CN	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	15	0	30	0	45	3	N	
3	CB	Statystyka i opracowanie wyników	15	0	15	0	30	2	N	
3	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>120</b>	<b>135</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
4	CF	Chemia fizyczna	30	30	30	0	90	7	T	
4	CD	Chemia organiczna	30	30	45	0	105	7	T	
4	CB	Informacja naukowo-techniczna	0	0	2	0	2	0	N	
4	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
4	CM	Materiały ceramiczne	15	0	15	0	30	2	N	
4	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	15	15	0	0	30	2	N	
4	CI	Podstawy technologii chemicznej	30	30	0	0	60	5	N	
4	CI	Termodynamika techniczna	30	30	0	0	60	5	T	
4	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>150</b>	<b>195</b>	<b>92</b>	<b>0</b>	<b>437</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
5	CF	Analiza instrumentalna	30	0	45	0	75	6	N	
5	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
5	CI	Pakiety oprogramowania użytkowego II	0	0	15	0	15	1	N	
5	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	15	15	15	0	45	4	T	
5	CI	Podstawy inżynierii chemicznej	30	60	0	0	90	8	T	
5	CM	Technologia chemiczna - surowce	30	0	45	0	75	6	T	
5	CM	Technologia nieorganiczna	15	0	30	0	45	3	N	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>120</b>	<b>105</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
6	CS	Chemia i technologia polimerów	30	0	60	0	90	4	N	
6	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	3	T	
6	CM	Technologia chemiczna - procesy	30	0	60	0	90	5	T	
6	CF	Technologie elektrochemiczne	15	0	15	0	30	2	N	
6	CI	Wymiana masy płyn-ciało stałe	30	30	15	0	75	8	T	

6	CI	Wymiana masy płyn-płyn	30	30	30	0	90	8	T	
<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>135</b>	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>405</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
7	CN	Biochemia	30	0	15	0	45	4	N	
7	CI	Metody obliczeniowe w inżynierii chemicznej	15	15	0	0	30	2	N	
7	CX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
7	CX	Projekt inżynierski	0	0	0	120	120	11	N	
7	CI	Projekt technologiczny	15	0	0	30	45	3	N	
7	CI	Reaktory idealne	30	30	0	0	60	5	N	
7	CI	Wymiana masy płyn-płyn	0	0	0	15	15	1	N	
<b>Sumy za semestr: 7</b>			<b>90</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>165</b>	<b>315</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>935</b>	<b>795</b>	<b>767</b>	<b>180</b>	<b>2677</b>	<b>210</b>	<b>19</b>	<b>12</b>

Uwaga, niezliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

### 3.2.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.2.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZE	Podstawy ekonomii	30	0	0	0	30	2	N	
1	ZO	Podstawy zarządzania	30	0	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	

5	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	3	T	

### 3.2.4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu studiów weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	15
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	4
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	32 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	4.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	576 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	35
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	41 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	8.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	215 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	27
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	17
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	171.50 godz.
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	4
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	92 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	10



Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	82 godz.
--	----------

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiąganych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=186&C=2021>

### 3.2.5. Treści programowe

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=186&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza instrumentalna	K_W04, K_U11, K_U14, K_U21, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przedmiot i zadania analizy instrumentalnej. Stosowane podziały fizykochemicznych metod analizy. Metody optyczne analizy. Polarymetria. Analiza ilościowa pierwiastków i związków metodami spektroskopowymi – ogólna charakterystyka grupy metod. Spektroskopia emisyjna – podstawy teoretyczne, sposoby wzbudzenia próbek i rejestracji widm emisyjnych. Spektroskopia absorpcji atomowej – podstawy i zastosowania. Spektroskopie cząsteczkowe w nadfiolecie i świetle widzialnym. Spektroskopia w podczerwieni – podstawy, techniki rejestracji widm, wykorzystanie do analizy jakościowej i ilościowej. Podstawy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Analiza ilościowa i strukturalna na podstawie widm 1H-NMR. Spektroskopia mas związków organicznych. Interpretacja i analityczne wykorzystanie widm mas. Analityczne metody rozdzielania – definicje i klasyfikacja metod chromatograficznych. Teoria pól i kinetyczna, zastosowanie w praktyce. Chromatografia cieczowa: kolumnowa, techniki planarne. Wysokosprawna chromatografia cieczowa HPLC. Aparatura, techniki rozdzielania: elucja gradientowa, programowanego wzrostu prędkości fazy ruchomej. Wybrane zagadnienia optymalizacji procesu rozdzielania - podstawy teoretyczne. Dobór wypełnienia, fazy ruchomej i parametrów rozdzielania chromatograficznego. Zastosowania metody HPLC w analizie. Chromatografia gazowa. Wpływ warunków procesu chromatograficznego na jakość rozdzielania mieszanin. Sprawność i rozdzielczość układu chromatograficznego. Analiza ilościowa i jakościowa interpretacja chromatogramów. Potencjometria. Budowa, zasada działania i zastosowania analityczne wybranych elektrod membranowych. Metody woltamperometryczne - główne techniki pomiarowe. Analiza ilościowa i jakościowa. Wybrane zastosowania metod woltamperometrycznych w analizie laboratoryjnej i przemysłowej. Kryteria wyboru metod analizy chemicznej. • Ilościowe oznaczanie składników mieszanin metodą chromatografii gazowej. Oznaczanie węglowodorów i ich pochodnych z wykorzystaniem metody HPLC. Identyfikacja składników mieszaniny węglowodorów za pomocą indeksów retencji. Kalibracja spektrometru, wyznaczanie grubości kuwet i stężenia roztworu metodą spektroskopii w IR. Oznaczanie stężenia substancji metodą spektroskopii UV-VIS. Analiza mieszanin wieloskładnikowych metodą spektroskopii 1H-NMR. Oznaczanie zawartości pierwiastków w roztworach metodą spektroskopii absorpcji atomowej (AAS). Polarymetryczne oznaczanie sacharoz w roztworze wodnym. Ilościowe oznaczanie pierwiastków metodą polarograficzną. Oznaczanie jodków i chlorków metodą potencjometrycznego miareczkowania strąceniowego. Oznaczanie stężenia fenolu metodą miareczkowania konduktometrycznego.</li> </ul>	
Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	K_W06, K_W14, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa technicznego i ergonomii pracy. • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Człowiek jako podmiot działalności; wielowymiarowa struktura działania człowieka. • Błąd człowieka jako kategoria ergonomiczna. • Mierniki obciążenia fizycznego i psychicznego w pracy. • Układ człowiek - maszyna - otoczenie; ocena niezawodności układu. • Zagrożenia człowieka w procesie pracy. • Czynniki ryzyka związane z procesem i warunkami pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń. • Makromodele w analizie ryzyka.</li> </ul>	
Biochemia	K_W03, K_W04, K_W06, K_U03, K_U04, K_U11, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Praca z materiałem biologicznym, analiza jakościowa cukrów, aminokwasów • Struktura, podział i właściwości aminokwasów. Wiązanie peptydowe. Struktura białek. Techniki oczyszczania i badania białek. Budowa enzymów i mechanizm katalizy enzymatycznej. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Nukleotydy. Budowa i funkcja kwasów nukleinowych. Mechanizm replikacji DNA u prokariotów i eukariotów. Rodzaje RNA w komórce. Synteza (translacja) białka u prokariotów i eukariotów. Węglowodany. Struktura mono-, di- i polisacharydów. Właściwości cukrów, ich rola i występowanie w przyrodzie. Glikoproteiny. Węglowodany jako substarty energetyczne: glikoliza i glukoneogeneza. Lipidy: struktura i funkcje kwasów tłuszczowych. Triacyloglicerole. Metabolizm lipidów; synteza i rozpad kwasów tłuszczowych w komórce.</li> </ul>	
Chemia analityczna	K_W04, K_U03, K_U11, K_U14, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podział chemii analitycznej, skala, dokładność i precyzja metod. Ogólny schemat przebiegu analizy ilościowej. Błąd w analizie, statystyczne kryteria oceny wyników. Metody rozdzielania i zagęszczania. Podział i charakterystyka chemicznych metod analizy. Współczesne teorie kwasów i zasad, rozpuszczalniki protolityczne, stałe równowagi. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Podstawy teoretyczne analizy objętościowej: alkacymetria, redoksometria, kompleksometria.. Analiza strąceniowa, zjawiska towarzyszące wydzielaniu fazy stałej. Podział i charakterystyka wybranych metod instrumentalnych. Wykonywanie obliczeń z zakresu analizy objętościowej i metod wagowych. • Alkacymetria: sporządzanie roztworu 0,1 M NaOH, nastawianie miana roztworu NaOH na odważki wodoroftalanu potasu, oznaczanie stężenia roztworu kwasu siarkowego(VI). • Redoksometria: sporządzanie i mianowanie roztworu 0,1 M tiosiarczanu sodu, jodometryczne oznaczanie stężenia jonów Cu(II). • Kompleksometria: sporządzanie roztworu 0,01 M EDTA, oznaczanie stężenia jonów Ca(II) lub Mg(II). • Analiza wagowa: wagowe oznaczanie stężenia Fe(III) pod postacią tlenku żelaza(III). • Potencjometria: potencjometryczne oznaczanie zawartości NaOH obok węglanu sodu. Spektrofotometria: sporządzanie krzywej wzorcowej do oznaczania jonów żelaza(III) za pomocą kwasu sulfosalicylowego, spektrofotometryczne oznaczanie zawartości żelaza(III). • Obliczenia w analizie chemicznej.</li> </ul>	
Chemia fizyczna	K_W03, K_U03, K_K03

• Teoria gazów doskonałych. Równania stanu. Prawo Daltona i Amagata. Teorie gazów rzeczywistych. Teoria kinetyczna gazów doskonałych. Termodynamika chemiczna. Układ. Otoczenie. Praca. Ciepło. Procesy cykliczne. Procesy odwracalne. Odwracalne izotermiczne rozprężanie gazów. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Pojemność cieplna gazów, cieczy i ciał stałych. Termochemia. Entalpia tworzenia związków chemicznych. Ciepło rozpuszczania. Energia wiązań. Zależność entalpii reakcji od temperatury. Druga i trzecia zasada termodynamiki. Przemiany samorzutne. Cykl Carnota. Entropia. Zmiana entropii w procesach odwracalnych i nieodwracalnych. Entropia mieszania. Energia swobodna Gibbsa. Energia swobodna Helmholtza. Różniczkowe i pochodne funkcji termodynamicznych. Wpływ ciśnienia i temperatury na energię swobodną. Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów. Częstkowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Oddziaływania międzyatomowe i międzycząsteczkowe. Lepkość i napięcie powierzchniowe cieczy. Równowagi i wykresy fazowe. Układy trójskładnikowe. Reguła faz. Równanie Clapeyrona. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Prężność par nad roztworami doskonałymi. Prężność par nad roztworami rzeczywistymi. Rozpuszczalność gazów i cieczy. Termodynamika roztworów doskonałych. Aktywność. Współczynnik aktywności. Wykresy temperatur wrzenia roztworów dwuskładnikowych. Azeotropy. Właściwości koligatywne. Roztwory koloidalne, micelle. Równowaga chemiczna. Termodynamiczna stała równowagi. Równowaga chemiczna w fazie gazowej. Funkcja energii swobodnej. Wpływ ciśnienia i temperatury na równowagę chemiczną. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu teorii gazów doskonałych i rzeczywistych, termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, właściwości koligatywnych. • Wyznaczanie refrakcji molowej cieczy organicznej. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Pomiar entalpii parowania wysoko wrzącej cieczy. Badanie równowagi fazowej w wybranym układzie trójskładnikowym. Badanie właściwości koligatywnych roztworów nieelektrolitów. Krzywa temperatury wrzenia układu chloroform-aceton. • Kinetyka chemiczna. Szybkość i rząd reakcji. Reakcje rzędu zerowego, pierwszego, drugiego, trzeciego oraz rzędów ułamkowych. Metody wyznaczania rzędu i stałej szybkości reakcji. Zależność szybkości oraz stałej szybkości reakcji od temperatury. Teoria Arrheniusa i stanu przejściowego. Reakcje złożone. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych. Podstawy katalizy. Adsorpcja. Teorie adsorpcji. Równanie Langmuira, Freundlicha, BET. Roztwory elektrolitów. Teoria Debye'a-Hückela. Aktywność roztworu elektrolitu. Przewodnictwo właściwe i molowe elektrolitów mocnych i słabych. Liczby przenoszenia. Ruchliwość jonów. Termodynamika roztworów elektrolitów. Elektrochemia. Półogniwa i ogniwa elektrochemiczne. Konwencje. Potencjał półogniwa. Reakcje chemiczne w półogniwach. Równanie Nernsta. Siła elektromotoryczna ogniw chemicznych. Termodynamika ogniwa elektrochemicznego. Fizykochemiczne zastosowania pomiarów elektrochemicznych. Akumulatory. Teoretyczne podstawy spektroskopii molekularnej. Podstawy symetrii cząsteczek chemicznych. Elementy symetrii. Operacje symetrii. Grupy punktowe Schoenfliesa. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu równowagi chemicznej, kinetyki chemicznej reakcji prostych, złożonych i enzymatycznych, adsorpcji, teorii roztworów elektrolitów, przewodnictwa jonowego i elektrodyki. • Określanie rzędu i stałej szybkości reakcji. Badanie aktywacji termicznej reakcji chemicznej. Współczynnik podziału. Izoterm adsorpcji. Wyznaczanie granicznego przewodnictwa równoważnikowego roztworu elektrolitu. Wyznaczanie  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  oraz  $\Delta S$  reakcji chemicznej. Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego kwasu. Wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności metodą elektrochemiczną. Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji.

Chemia i technologia polimerów

K\_W08, K\_W11, K\_U14, K\_U17, K\_K03

• Wprowadzenie; podział typów polimerów wg Carothersa i Flory'ego; przykłady grup polimerów, nomenklatura • Zarys historii rozwoju przemysłu tworzyw polimerowych i najważniejszych tonażowo produktach tego przemysłu. • Termodynamiczne i kinetyczne uwarunkowania procesów polimeryzacji. Budowa makrocząsteczek a właściwości fizyczne polimerów • Polimery kondensacyjne. Mechanizmy polimeryzacji. Główne typy polimerów kondensacyjnych wytwarzane w skali przemysłowej. • Polimeryzacja rodnikowa. Typy polimerów wytwarzanych na skalę techniczną metodą polimeryzacji rodnikowej • Polimeryzacja jonowa monomerów nienasyconych • Kopolimeryzacja. Kopolimery produkowane na skalę przemysłową • Polimeryzacja oksiranów. Polimery komercyjne wytwarzane w polimeryzacji z otwarciem pierścienia oksiranów. • Taktyczność polimerów. Polimeryzacja koordynacyjna. Poliolefiny. • Reakcje polimerów. Modyfikacja chemiczna polimerów. • Polimery naturalne. Biopolimery • Zapożyczenie z przepisami bezpieczeństwa pracy w laboratorium - prowadzone w formie prezentacji Power Point/Prezi • Synteza wybranych grup polimerów, opracowanie raportów z ćwiczeń zawierających dyskusję wyników wraz z wizualizacją struktur chemicznych • Modyfikacja polimerów. Identyfikacja głównych grup polimerów, opracowanie raportów z ćwiczeń zawierających dyskusję wyników wraz z wizualizacją struktur chemicznych

Chemia ogólna i nieorganiczna

K\_W03, K\_U03, K\_K03

• Pojęcia i prawa chemiczne. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków. Energia jonizacji, powinowactwo elektronowe i elektroujemność. Metale i niemetale. Wiązania chemiczne. Wiązania kowalencyjne. Formalny stopień utlenienia. Teoria orbitali molekularnych. Teoria wiązań walencyjnych. Stany skupienia materii. Przemiany fazowe. Stan gazowy. Równania stanu gazu. Liczność materii i jej jednostki. Stan stały. Krysztaly jonowe i molekularne. Ciecze, roztwory i stężenia. Procesy elektrochemiczne i korozja. Równowaga chemiczna. Prawo działania mas. • Podstawy obliczeń chemicznych: podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów. Dysocjacja elektrolityczna mocnych elektrolitów: Aktywność, współczynnik aktywności, siła jonowa roztworu. Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach reakcji chemicznych, wyprowadzanie uproszczonych i rzeczywistych wzorów chemicznych. Wydajność reakcji. Reakcje utleniania i redukcji. Prawa gazowe. Kinetyka reakcji. Statyka chemiczna: prawo działania mas, równowaga chemiczna. • Związki nieorganiczne, terminologia i klasyfikacja. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity mocne i słabe. Teorie kwasów i zasad. Kwasy i zasady. Amfolyty. Hydroliza. Roztwory buforowe. Systematyka pierwiastków. Związki nieorganiczne, metody otrzymywania i właściwości. Metale grup głównych 1, 2 i 13. Systematyka, pierwiastki grup 14-18. Ciecze i roztwory. Właściwości koligatywne roztworów. Pierwiastki przejściowe bloku d. Pierwiastki przejściowe bloku f. Związki kompleksowe. Teoria pola krystalicznego. • 1. Dysocjacja elektrolityczna słabych elektrolitów. Iloczyn jonowy wody, pH. 2. Stała i stopień dysocjacji. 3. Roztwory buforowe. 4. Hydroliza, stała i stopień hydrolizy. 5. Iloczyn rozpuszczalności • 1. Czynności laboratoryjne i obsługa typowych urządzeń. Synteza związków nieorganicznych. 2. Klasyfikacja związków nieorganicznych. 3. Typy reakcji chemicznych. 4. Roztwory, sporządzanie i obliczanie stężeń. 5. Elektrolity – stopień i stała dysocjacji, pH roztworów, wskaźniki kwasowo – zasadowe. 6. Roztwory buforowe. 7. Związki kompleksowe. 8. Hydroliza soli – stopień i stała hydrolizy. 9. Wytrącanie, rozpuszczanie i roztwarzanie osadów. 10. Reakcje utleniania i redukcji. • Laboratorium: Analiza jakościowa wybranych kationów,

anionów i soli. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów I grupy. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy II. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy III. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy IV i V. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna anionów. Analiza kontrolna soli

Chemia organiczna

K\_W03, K\_U03, K\_U10, K\_K03

• Budowa i izomeria związków organicznych. Efekty przesunięć elektronowych i ich zastosowanie do tłumaczenia właściwości związków organicznych. Klasyfikacja związków organicznych. Typy reakcji organicznych i rodzaje mechanizmów. Indywidualne chemiczne. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. • Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Techniki i metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczanie podstawowych stałych fizycznych. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Węglowodory aromatyczne - pochodne benzenu. Halogenopochodne węglodorów (w tym karbeny i związki metaloorganiczne). Alkohole i fenole. Etery i oksirany. Aldehydy i ketony (w tym kondensacja aldolowa i przegrupowanie Beckmanna). Kwasy jednonakboksylowe. Pochodne kwasów jednonakboksylowych (halogenki, bezwodniki, amidy). Estry (w tym tłuszcze, mydła i kondensacja estrowa). Porównanie właściwości kwasów podstawionych i wielonakboksylowych z jednonakboksylowymi. Elementy

<p>syntezy organicznej. Organiczne związki azotu: nitrozwiązki, aminy, związki azowe i dwuazowe, izocyjaniany, aminokwasy, peptydy, białka. • Otrzymywanie oraz badanie właściwości wybranych preparatów z różnych klas związków organicznych.</p>	
Etykieta akademicka	K_W14, K_U06, K_K02, K_K05
<p>• Zasady i normy zachowania w relacjach międzyludzkich. Geneza pojęcia etykiety. Normy prawne i moralne oraz zwyczajowe. Uniwersalne zasady etykiety. Kultura osobista. Znaczenie dobrych obyczajów w życiu prywatnym i zawodowym. Stereotypy. Dobre maniery a wizerunek. • Klasyczne zasady savoir-vivre'a. Podstawy pierwszeństwa i zasady jego stosowania. Formy okazania szacunku. Powitania - zasady i wyjątki. Tytułowanie w środowisku akademickim. Precedencja towarzyska i służbowa. Pożegnania - zasady i wyjątki. Życzenia i gratulacje. Nietakt. • Etykieta komunikacji. Normy dobrego zachowania w komunikacji interpersonalnej. Komunikacja niewerbalna. Etykieta rozmów telefonicznych. Kultura korespondencji. Netykieta. Elegancja występów publicznych. • Znaczenie ubioru w kreowaniu pozytywnego wizerunku. Savoir vivre a wybór ubioru. Ogólne zasady ubierania się. Dodatki do ubioru. Moda a ekstrawagancja. Najczęstsze uchybienia doboru poszczególnych elementów stroju. Właściwy wygląd zewnętrzny jako element pozytywnego wizerunku.</p>	
Fizyka	K_W01, K_W02, K_W13, K_U01, K_U04, K_K03
<p>• Pomiary i jednostki fizyczne. Analiza wymiarowa. Funkcje jednej i wielu zmiennych. Wielkości skalarne i wektorowe. Pochodne w fizyce. Układy współrzędnych. • Kinematyka: ruch po prostej, ruch w dwu i trzech wymiarach, kinematyka ruchu obrotowego Zasady dynamiki Newtona, całkowanie równań ruchu. Praca, energia i moc. Energia potencjalna, siły zachowawcze. Pęd, zderzenia, prawa zachowania. Dynamika ciała sztywnego • Ruch drgający. równania różniczkowe i liczby zespolone w fizyce, zjawisko rezonansu. Fale mechaniczne. Zjawiska falowe. Elementy akustyki. • Elementy mechaniki płynów Wstęp do termodynamiki: ciepło i temperatura, zasady termodynamiki, entropia • Wprowadzenie do I pracowni fizycznej. Niepewność pomiarów. • Wprowadzenie do elektromagnetyzmu Prawo Coulomba: ładunki elektryczne, pole elektryczne. Twierdzenie Gaussa. Całki powierzchniowe. Powierzchnie zorientowane. Praca i potencjał pola elektrycznego. gradient pola skalarnego. Kondensatory. Dielektryki, Przewodniki, prąd elektryczny, oporność, obwody elektryczne i siła elektromotoryczna Pole magnetyczne, źródła pola magnetycznego, magnetyzm materii, siła Lorentza, przewodniki i ładunki elektryczne w polu magnetycznym: efekt Halla, cyklotron, spektrometr masowy. Indukcja magnetyczna • Fale elektromagnetyczne: dyspersja, interferencja dyfrakcja, polaryzacja. Optyka w zastosowaniach. • Wprowadzenie do fizyki współczesnej - elementy mechaniki kwantowej dualizm korpuskularno-falowy światła i materii, prawdopodobieństwo, zasada nieoznaczoności. Równanie Schrödingera, cząstka swobodna, cząstka w jamie potencjału, stany stacjonarne, struktura atomowa, struktura ciał stałych, przewodniki, półprzewodniki i izolatory. Elementy fizyki jądrowej, reakcje jądrowe, reaktory, radioaktywność, oddziaływanie promieniowania</p>	
Informacja naukowo-techniczna	K_W07, K_U01
<p>• Zapoznanie studenta z wyszukiwaniem informacji w najważniejszych wydawnictwach abstraktowych i bibliograficznych (Chemical Abstracts) z wykorzystaniem indeksów. Wyszukiwanie informacji chemicznej w czasopismach naukowych dostępnych on-line ze strony biblioteki PRz.</p>	
Kompetencje społeczne	K_W14, K_U06, K_K04
<p>• Kompetencje społeczne i interpersonalne jako umiejętność osiągnięcia celów społecznych i jednostkowych z jednoczesnym zachowaniem dobrych stosunków z partnerami interakcji • Składniki kompetencji społecznych • Kompetencje warunkujące efektywność zachowań w sytuacji ekspozycji społecznej • Strategie kształtowania wizerunku i autoprezentacji • Uwarunkowania umiejętności interpersonalnych i znaczenie kompetencji społecznych • Doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (asertywnych, kooperacyjnych, towarzyskich, zaradności społecznej, społecznikowskich) • Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (wzajemne zrozumienie i poznawanie się, tworzenie klimatu wzajemnego zaufania, pomaganie oraz wywieranie wpływu, rozwiązywanie problemów i konfliktów) • Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (umiejętności komunikacyjnych, asertywnych, umiejętności wzmacniania, podtrzymywania innych, umiejętności wyrażania siebie) • Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych - komunikacji werbalnej i niewerbalnej • Doskonalenie umiejętności korzystnej autoprezentacji (szczególnie w warunkach zawodowych) • Znaczenie kompetencji społecznych</p>	
Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	K_W07, K_W13, K_U01, K_U02, K_U06, K_K01, K_K03
<p>• Pismo techniczne • Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje. • Wykresy techniczne. • Zasady wymiarowania. • Rysunki złożeniowe i wykonawcze. • Procesy, aparaty i urządzenia stosowane w technologii chemicznej i biotechnologii oraz ich znormalizowane symbole graficzne. • Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia. • Ćwiczenia dotyczące funkcji i poleceń programu AutoCAD. • Zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD. • Kreślenie prostego rysunku technicznego – rzutowanie i wymiarowanie złożonej bryły geometrycznej. • Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn i aparatury chemicznej.</p>	
Matematyka	K_W01, K_U06
<p>• Zbiór liczb zespolonych: postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. • Macierze: definicja, działania na macierzach i ich własności, macierze kwadratowe, wyznacznik i jego własności, macierz odwrotna, rząd macierzy. Układy równań liniowych: twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy kramerowskie. • Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wielomiany, schemat Hornera, funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cyklometryczne. • Ciągi liczbowe: monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu, twierdzenia o istnieniu granicy, liczba e i jej zastosowania. Szeregi liczbowe: własności szeregów liczbowych, kryteria zbieżności szeregów, kryteria rozbieżności szeregów. Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej: definicje granicy, własności rachunkowe granic funkcji, pojęcie ciągłości funkcji. Asymptoty funkcji. • Badanie zbieżności szeregów liczbowych. • Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcie pochodnej funkcji, pochodne wyższych rzędów, pochodne podstawowych funkcji elementarnych, pochodna funkcji złożonej, twierdzenie de l'Hospitala, twierdzenia o wartości średniej, badanie monotoniczności i wyznaczanie ekstremów funkcji, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji. • Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcia funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej, całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych. • Pojęcie całki oznaczonej, zastosowania całek oznaczonych, całki niewłaściwe. • Równania różniczkowe zwyczajne: pojęcia rozwiązania ogólnego i szczególnego, zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (o zmiennych rozdzielonych, jednorodne względem x i y, liniowe), równania zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego, równania liniowe. •</p>	

Podstawowe własności funkcji wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema funkcji wielu zmiennych. • Elementy teorii pola: pola skalarne i wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego. Całki podwójne i potrójne - podstawowe pojęcia.	
Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	K_W05, K_W08, K_U18, K_U21, K_K04
• Ogólne wiadomości o strukturze metali i stopów. Struktura polikrystaliczna i granica ziarn. Żelazo, stale węglowe i stopowe. Wykres fazowy układu żelazo-węgiel. Stal uspokojona i nieuspokojona. Tworzenie się austenitu w stalach węglowych i przemiany austenitu w procesie oziębiania. Obróbka cieplna i hartowanie stali. Stale stopowe (nierdzewne). Struktura i właściwości wybranych metali stosowanych w technice (Al, Cu, Ni, Ti, Cr, Mo). • Wysokotemperaturowa i gazowa korozja metali i stopów. Termodynamika procesu. Warstwy tlenków i ich właściwości. Wpływ temperatury i atmosfery gazowej na kinetykę procesu korozji. Wpływ temperatury i składu atmosfery na kinetykę tworzenia warstw tlenkowych. Dyfuzja warstw tlenkowych. Zależność Pillinga - Bedforda. Właściwości mechaniczne i odporność stali na korozję w wysokiej temperaturze. Ochrona przed korozją w fazie gazowej. Stopy żaroodporne i powłoki na metalach. • Korozja elektrochemiczna. Granica faz metal-roztwór. Istota i pochodzenie potencjału elektrodowego. Układ potencjałów standardowych. Pozostałe nietermodynamiczne systemy potencjałów elektrodowych. Reakcje przeniesienia ładunku i pary redoks jako źródło niestabilności metali. Obszary generujące elektrony (anodowe) i pobierające elektrony (katodowe) w procesach korozji. Wykresy Evansa. Krzywe polaryzacyjne jako przykład zależności prąd-potencjał. Parametry kinetyczne określające szybkość korozji. Korozja z depolaryzacją tlenową, redukcja tlenu. Korozja z depolaryzacją wodorową, Parametry wpływające na szybkość korozji. Mechanizmy redukcji jonów wodorowych. Kruchość wodorowa stali. Wewnętrzne i zewnętrzne czynniki mające wpływ na szybkość korozji. Czynniki niestabilności powierzchni metali. Stan powierzchni, struktura metalu, ognia krótko zware i heteroognia w metalach i stopach. Katodowe i anodowe powłoki metalowe na metalach jako źródło par galwanicznych. Wizualizacja typowych postaci korozji. Wypieranie metali (powlekanie przez zanurzenie). • Termodynamiczna stabilność metali. Zależności potencjał-pH i wykresy Pourbaix. Linie wydzielania wodoru i tlenu. Wykresy potencjał-pH dla metali i układów ważnych technologicznie. Ognia paliwowe wodorotlenowe. Korozja naprężeniowa, zmęczeniowa i pękanie korozyjne. Korozja międzykrystaliczna. • Korozja materiałów niemetalicznych i pseudo-metali: grafit, beton i żelbeton w tym korozja zbrojenia, ceramika, tworzywa sztuczne, guma, drewno. • Metody ochrony przed korozją. Pokrycia metaliczne: Zn, Ni, Cr, Al, Sn i inne. Pokrycia nieorganiczne: powłoki konwersyjne: chromianowe, fosforanowe; tlenkowe. Obróbka anodowa metali. Powłoki organiczne: malarskie, tkaninowe, lakierowe i emalie. Powłoki bitumiczne. Powłoki gumowe. Inhibitory i pasywatory. Podstawy i zastosowanie katodowej i anodowej ochrony metali. Protektory metaliczne (roztwarzalne anody), teoria i zastosowanie. Testy korozyjne. Testy laboratoryjne. Testy polowe i serwisowe..	
Materiały ceramiczne	K_W08, K_W13, K_K03
• Definicja i przeznaczenie materiałów ceramicznych, podział materiałów ceramicznych. Wytwarzanie materiałów ceramicznych: przygotowanie surowców, formowanie, spiekanie, obróbka końcowa. Materiały ceramiki tradycyjnej na przykładzie tworzywa porcelanowego. Materiały z ceramiki specjalnej: tlenki, węgliki i azotki jako tworzywa konstrukcyjne. Ceramiczne materiały porowate. Szkła ceramiczne i materiały szklanoceramiczne. Kompozyty ceramiczne. Kompozyty ceramiczno-metaliczne. Zastosowanie tworzyw ceramicznych w przemyśle i medycynie. • Ćwiczenia laboratoryjne: - Analiza ziarnowa proszków ceramicznych, - oznaczanie nasiąkliwości, gęstości pozornej oraz porowatości całkowitej i otwartej materiałów ceramicznych, - formowanie materiałów ceramicznych metodą prasowania	
Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	K_W05, K_U01, K_U20, K_K02, K_K03
• Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu mechaniki technicznej. • Płaski, zbieżny układ sił. • Moment siły, para sił • Redukcja i równowaga płaskich układów sił zbieżnych i dowolnych. • Środek ciężkości. • Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. • Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych. • Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścinanie, skręcanie, wyboczenie, wytrzymałość złożona. • Moment bezwładności. • Tarcie ślizgowe i toczone. • Normy i normalizacja wyrobów i procesów • Podstawowe materiały konstrukcyjne wykorzystywane w budowie aparatury chemicznej: stopy żelaza, inne metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, szkło i ceramika, minerały, drewno. Kryteria doboru materiałów konstrukcyjnych. • Podział i podstawowe części maszyn ogólnego przeznaczenia: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i napędy • Podstawowe części aparatury chemicznej: powłoki, dna, króćce, wazy, osprzęt aparatów, rurociągi i ich elementy, uszczelnienia, elementy regulujące przepływ	
Metody obliczeniowe w inżynierii chemicznej	K_W01, K_W13, K_U12, K_K01
• Elementy rachunku wektorowego. Operatory gradientu, dywergencji i rotacji. Współrzędne krzywoliniowe ortogonalne. Całki jednorodne i wielokrotne. Całki pierwszego i drugiego rodzaju po łukach i powierzchniach. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu i ich układy, metody całkowania. Równania różniczkowe o pochodnych cząstkowych, wybrane metody rozwiązywania: metoda Fouriera i przekształcenia Laplace'a.	
Metrologia i miernictwo przemysłowe	K_W12, K_K03
• Podstawowe pojęcia metrologii prawnej i przemysłowej. Rys historyczny. Układ SI. Wzorce wielkości fizycznych. • Definiowanie menzurando oraz modelu matematycznego wyniku pomiaru. Metoda pomiarowa bezpośrednia i pośrednia. • Walidacja metody pomiarowej. • Podstawowe wyposażenie pomiarowe: multimetr cyfrowy, czujnik, przetwornik, miernik. Właściwości metrologiczne wyposażenia pomiarowego. Zasady prawidłowego wykonywania pomiarów. • Ważniejsze pojęcia dotyczące wyniku pomiaru: dokładność, błąd, niepewność, poprawność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność. • Wartość wskazywana, wartość mierzona, błąd pomiaru, błąd instrumentalny, błąd metody pomiarowej, poprawka. Niepewność wyniku pomiaru. • Sposoby deklaracji dokładności wyposażenia pomiarowego. Statyczna charakterystyka przetwarzania, nieliniowość. Względny i bezwzględny błąd maksymalny dopuszczalny wskazania. • Szacowanie niepewności standardowej metodą typu A oraz metodą typu B. Wyznaczanie niepewności standardowej złożonej oraz niepewności rozszerzonej. • Sprawdzanie, wzorcowanie (kalibracja), legalizacja i adiustacja wyposażenia pomiarowego. Analiza zdolności procesu produkcyjnego. Wskaźniki jakości procesu oraz wskaźniki zdolności wyposażenia pomiarowego • Rodzaje i specyfika pomiarów: dorywczy, poznawczy, weryfikujący. Wykorzystanie wzorca wielkości fizycznej oraz świadectwa wzorcowania podczas pomiaru. Przemysłowe pomiary temperatury, ciśnienia, przepływu oraz poziomu. • Zapis i interpretacja wyniku pomiaru. Spójność wyniku pomiaru. Jakość, wiarygodność i przydatność wykonanego pomiaru.	
Pakiety oprogramowania użytkowego	K_W07, K_U02, K_U08
• Zastosowanie programu Excel do tablicowania funkcji, tworzenia prostych i zaawansowanych wykresów, operacji tablicowych, analizy danych, tablic przestawnych, pracy z makrami oraz rozwiązywania problemów chemicznych i modelowania prostych procesów chemicznych za pomocą narzędzia Solver. • Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów 2D i 3D, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, całkowania i różniczkowania funkcji podanej w formie tabelaryzowanej. • Zastosowanie programu Matlab do obliczeń arytmetycznych, algebry macierzowej, tworzenia wykresów 2D i 3D, tworzenia skryptów, obliczeń numerycznych (rozwiązywanie równań i układów równań, poszukiwanie ekstremów, całkowanie, rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych) • Zastosowanie programu Maple do obliczeń arytmetycznych, przekształceń algebraicznych, rozwiązywania równań, nierówności i układów równań, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwijania funkcji w szereg, algebry macierzowej, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów 2D i 3D. Wprowadzenie do języka programowania w Maple.	
Pakiety oprogramowania użytkowego II	K_W01, K_W07, K_W13, K_U08, K_U09

• Zastosowanie programu Excel do tablicowania funkcji, tworzenia wykresów, dodawania linii trendu, operacji z użyciem formuł tablicowych, rozwiązywania prostych i złożonych problemów numerycznych, pracy z makrami. • Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, numerycznego różniczkowania i całkowania stabelaryzowanych funkcji. • Zastosowanie programów Matlab lub Maple do numerycznego rozwiązywania równań

liniowych i nieliniowych, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych. Wprowadzenie do języka programowania w programie Matlab lub Maple. • Zastosowanie programu ChemsSketch do tworzenia i edycji obrazów struktur chemicznych

Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura K\_W09, K\_W12, K\_W13, K\_U17, K\_U18

• Operacje jednostkowe. Klasyfikacja aparatury chemicznej. • Charakterystyka przepływ płynów rzeczywistych i liczba Reynoldsa. • Prawa zachowania dla procesów przepływowych: równanie ciągłości, równanie Bernoulliego • Opory przepływu i równanie Darcy-Weisbacha. Urządzenia pomiarowe przepływu • Transport cieczy i gazów. Pompy tłokowe i wirowe. Charakterystyki pomp. Sprężarki tłokowe i wirowe. Pompy próżniowe. • Charakterystyka materiałów rozdrobnionych. Metody kontaktu faz: w złożu nieruchomym, fluidyzacji i transporcie pneumatycznym. • Siła oporu ośrodka i prędkość opadania cząstek w płynach. Metody rozdzielania faz: sedimentacja, klasyfikacja i flotacja, filtracja i wirowanie. Osadniki, klasyfikatory, flotowniki, filtry i wirówki. • Mieszanie i mieszalniki. • Cykl życia produktu, aparatu i instalacji produkcyjnej.

Podstawy inżynierii chemicznej K\_W09, K\_W13, K\_U12, K\_U18

• Zakres tematyczny: Transport pędu. Płyny doskonałe i rzeczywiste, siły działające w płynach, statyka płynów. Prawo Pascala, Eulera, Archimedesesa. Kinematyka przepływów. Analityczne metody kinematyki płynów. Równanie ciągłości i równanie ruchu Eulera. Przepływ laminarny i burzliwy płynów rzeczywistych. Warstwa przyścienna. Ogólny i różniczkowy bilans masy i pędu. Równanie Naviera-Stokesa. Niektóre rozwiązania analityczne równania Naviera-Stokesa. Elementy teorii burzliwości. Elementy reologii. Przepływ przez złoże porowate. Analiza wymiarowa, metoda Rayleigha, Buckinghama, równań różniczkowych. Wymiana ciepła. Przewodzenie ciepła ustalone i nieustalone. I-sze prawo Fouriera i jego zastosowanie. Równanie różniczkowe bilansu energii, metody rozwiązywania równań bilansu energii, Konwekcja ciepła, wnikanie ciepła, równanie Newtona, przenikanie ciepła. Transport ciepła przez promieniowanie. Analiza przenoszenia ciepła przez konwekcję i promieniowanie. Podstawowe zasady projektowania wymienników ciepła. Dyfuzyjny ruch masy. Dyfuzja masy ustalona i nieustalona. I-sze prawo Ficka i II prawo Ficka. Równanie Maxwella- Stefana dla dyfuzji wieloskładnikowej. Rozwiązania analityczne różniczkowego bilansu masy. Obliczanie współczynników dyfuzji. Konwekcja masy, wnikanie masy, modele wnikania masy Przenikanie masy. Zasady projektowania wymiennika masy: teoretyczny wymiennik jednostopniowy, wymiennik wielostopniowy, wymiennik o ciągłym kontaktowaniu faz. Model wymiennika masy z uwzględnieniem dyspersji wzdłużnej.

Podstawy nauki o materiałach K\_W05, K\_W13, K\_U06, K\_K01

• Wiadomości wstępne: materiał, podział materiałów pod względem rozmieszczenia atomów w przestrzeni, kryształ, ciało amorficzne. Sieć krystaliczna, osie krystaliczne, komórka krystaliczna. Układy krystalograficzne. • Sieci Bravais'ego. Węzły sieci krystalicznej. Symbole kierunków krystalograficznych. Symbole płaszczyzn sieciowych. Pas płaszczyzn. Elementy symetrii kryształów i ich kombinacje. • Klasyfikacja kryształów oparta na wiązaniach chemicznych: kryształy jonowe, kryształy kowalencyjne, kryształy metaliczne, kryształy molekularne, kryształy o wiązaniach mieszanych. Wpływ wiązania chemicznego i struktury krystalicznej na właściwości materiałów • Struktury gęstego upakowania. Łuki oktaedryczne i tetraedryczne. Najważniejsze struktury pierwiastków i związków chemicznych. Alotropia i polimorfizm. • Kryształy rzeczywiste. Defekty punktowe. Dyslokacje. Defekty płaszczyznowe. Monokryształy i polikryształy. • Ćwiczenia rachunkowe: wyznaczanie symboli węzłów, kierunków i płaszczyzn sieciowych. Odległości międzypłaszczyznowe. Objętość i gęstość komórki elementarnej. Promienie atomowe i jonowe. Elementy symetrii kryształów. Struktury gęstego upakowania. Kryształy rzeczywiste.

Podstawy technologii chemicznej K\_W10, K\_U12

• Podstawowe definicje. Zasady projektowania nowych technologii. Teoria podobieństwa i jej wykorzystanie do opracowania wyników badań i przy projektowaniu. • Własności gazów i cieczy. Podobieństwo zmian własności. Metody obliczania własności dla gazów i cieczy. • Chemiczna koncepcja metody. Stechiometria reakcji. Obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej. Efekt cieplny reakcji. • Powinowactwo chemiczne. Równowaga chemiczna - koncepcja i zagadnienia. Skład równowagowy mieszaniny reakcyjnej.

Praktyka zawodowa K\_U02, K\_U13, K\_U17, K\_K02, K\_K03, K\_K05

• Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Poszerzenie w sposób praktyczny zdobytej w toku kształcenia wiedzy. Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania zakładu/firmy/placówki oraz ich wewnętrznymi procedurami. Przygotowanie do przyszłej pracy zawodowej.

Projekt inżynierski K\_U01, K\_U04, K\_U05, K\_U08, K\_U09, K\_U10, K\_U11, K\_U12, K\_K04, K\_K07

• Zapoznanie się z fachową literaturą przedmiotu • Wykonanie pomiarów eksperymentalnych, stworzenie programu komputerowego lub wykonanie innych prac związanych z wykorzystaniem narzędzi badawczych odpowiednich dla studiowanego obszaru i profilu kształcenia. Opracowanie wyników badań w formie pisemnego raportu. • Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej, zasady wygłaszania referatów. Prezentacja projektu dyplomowego. Dyskusje po prezentacji multimedialnej wyników badań własnych przedstawianych przez studentów.

Projekt technologiczny K\_W07, K\_W08, K\_W09, K\_W10, K\_W13, K\_U08, K\_U09, K\_U12, K\_U20, K\_K01, K\_K02, K\_K03, K\_K04

• Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych. • Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przepływ informacji, analiza stopni swobody, klasyfikacja metod symulacji). Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów. • Kryteria oceny projektu – „czysta” technologia chemiczna. Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Obliczanie wymienników ciepła. • Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi. • Heurystyki projektowe Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja). • Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory). • Zastosowanie analizy wrażliwości jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów.

Reaktory idealne K\_W10, K\_U17

• Kinetyka reakcji chemicznych. Zależność szybkości reakcji od stężenia i temperatury. Obliczanie składu mieszaniny poreakcyjnej. • Reaktory chemiczne – bilans materiałowy. Reaktor okresowy. Metody analizy danych kinetycznych. Reakcje proste i złożone w reaktorze okresowym. • Reaktor przepływowy z mieszaniem. Kaskada reaktorów przepływowych. Reaktor rurowy. Reaktor półokresowy. Reaktor rurowy z recyklem. • Porównanie reaktorów dla reakcji prostych. Porównanie reaktorów dla reakcji złożonych.

Statystyka i opracowanie wyników	K_W01, K_W07, K_W13, K_U06, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>LIMS (Laboratory Information Management System) - wybrane problemy zarządzania wynikami badań w laboratorium.</li> <li>Baza danych doświadczalnych. Odrzucanie obserwacji odstających i selektywne wykorzystanie danych.</li> <li>Metody analizy eksploracyjnej danych analitycznych, statystyki opisowe i przekroje danych, testy normalności, wykresy statystyczne. Szeregi szczegółowe i rozdzielcze.</li> <li>Testowanie hipotez statystycznych. Testy nieparametryczne i parametryczne.</li> <li>Metody regresji wielokrotnej. Badanie korelacji między zmiennymi.</li> <li>Jedno- i wielokrotna analiza wariancji.</li> <li>Dopasowanie rozkładu danej zmiennej do rozkładu teoretycznego. Regresja liniowa i nieliniowa.</li> <li>Zarządzanie danymi w programie STATISTICA. Charakterystyki liczbowe rozkładu zmiennej.</li> <li>Badanie empirycznego rozkładu zmiennej. Szeregi rozdzielcze. Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne</li> <li>Wnioskowanie statystyczne - testy parametryczne.</li> <li>Analiza zależności zjawisk: regresja liniowa i nieliniowa.</li> <li>Analiza wariancji.</li> </ul>	
Technologia chemiczna - procesy	K_W08, K_W11, K_U10, K_U14, K_U15, K_U17, K_U19, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Syntezy z udziałem tlenu węgla. Wytwarzanie metanolu, kwasu octowego, aldehydów okso.</li> <li>Synteza Fischera-Tropscha.</li> <li>Procesy halogenowania. Wytwarzanie chlorometanów, chloru winylu i chlorobenzenu oraz tlenu propylenu i epichlorohydryną metodą chlorową.</li> <li>Procesy alkilowania. Wytwarzanie etylobenzenu i kumenu oraz produktów O, N, S i Al alkilowania.</li> <li>Procesy odwodornienia i uwodornienia. Wytwarzanie formaldehydu i styrenu, cykloheksanu, aniliny oraz benzeno - i toluenodiamin.</li> <li>Procesy utlenienia. Wytwarzanie tlenków etylenu i propylenu, kwasów adypinowego i tereftalowego, bezwodników ftalowych i maleinowego, fenolu i acetonu oraz nadtlenu wodoru.</li> <li>Procesy addycji i kondensacji. Wytwarzanie Bisfenolu A.</li> <li>Procesy hydratacji i estryfikacji. Wytwarzanie etanolu i glikoli, estrów kwasu octowego i ftalowego.</li> <li>Procesy nitrowania. Wytwarzanie nitrobenzenu i dinitroprochodnych benzenu i toluenu.</li> <li>Procesy sulfonowania</li> <li>Synteza ważnych technicznie związków organicznych, jak np. kaprolaktamu oraz oksymu cykloheksanolu, kwasu adypinowego, ftalanu dibutyli, metakrylanu metylu,</li> </ul>	
Technologia chemiczna - surowce	K_W08, K_W11, K_U14, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rys historyczny przemysłu chemicznego i współczesne zadania technologii chemicznej i przemysłu chemicznego.</li> <li>Ogólne informacje na temat bazy surowcowej przemysłu chemicznego i petrochemicznego.</li> <li>Zasady zielonej chemii.</li> <li>Surowce i materiały pomocnicze do produkcji chemicznej. Podział surowców. Wzbogacanie stałych, ciekłych i gazowych kopalin. Woda w przemyśle chemicznym.</li> <li>Węgiel brunatny i kamienny i jego przeróbka. Wytłewanie i koksowanie, w tym przeróbka smoly węglowej. Zgazowanie i upłynnianie.</li> <li>Przeróbka gazu ziemnego.</li> <li>Przeróbka zachowawcza ropy naftowej. Procesy destrukcyjne w przeróbce produktów naftowych, w tym krawing katalityczny, reforming, hydrokrawing, produkcja olefin i węglowodorów aromatycznych. Produkcja paliw.</li> <li>Wytwarzanie acetyleny i gazu syntezowego.</li> <li>Surowce odtwarzalne i ich podstawowa przeróbka, w tym produkcja cukru, mas celulozowych, kauczuku, włókien wiskozowych, a także biopaliw.</li> <li>Przeróbka surowców naturalnych: produkcja cukru z buraków cukrowych, paliwa biodiesel, furfuralu z otręb, skrobi z ziemniaków, celulozy z waty celulozowej, olejków eterycznych z wybranych surowców</li> <li>Badanie wybranych właściwości fizykochemicznych paliw i olejów: gęstość, lepkość, zdolność do pienienia i inne</li> </ul>	
Technologia nieorganiczna	K_W08, K_U14, K_U17, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiadomości wstępne</li> <li>technologia gazów technicznych</li> <li>technologia związków azotu</li> <li>Technologia związków siarki</li> <li>Przemysł sodowy</li> <li>Technologia związków fosforu</li> <li>Przemysł elektrochemiczny</li> <li>Uzyskiwanie siarki z rudy siarkowej</li> <li>Badanie przebiegu gaszenia wapna palonego</li> <li>Wyodrębnianie chlorku potasu z sylwinitu</li> <li>Ekstrakcja kwasu fosforowego z rudy</li> <li>Kaustyfikacja sody</li> </ul>	
Technologie elektrochemiczne	K_W08, K_W13, K_U10, K_U17, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proces elektrolizy: podstawowe pojęcia i definicje. Zarys inżynierii elektrochemicznej. Przemysłowe procesy elektrolizy związków nieorganicznych. Procesy przemysłu chłoroalkalicznego. Elektrolityczne wytwarzanie aluminium. Procesy hydrometalurgiczne: elektrochemiczna rafinacja miedzi, elektrolityczne wytwarzanie cynku. Przemysłowe procesy elektrolizy związków organicznych. Elektrohydromeryzacja acetonitrylu. Elektrolityczne wytwarzanie kwasu sebacynowego. Elektrolityczne wytwarzanie aldehydów aromatycznych. Zastosowanie metod elektrochemicznych w recyklingu ścieków przemysłowych. Zarys procesów galwanotechnicznych. Baterie i ogniwa paliwowe.</li> <li>Generowane elektrochemicznie reaktywne formy tlenu w procesach chemicznych. Elektrochemiczne otrzymywanie polimerów przewodzących. Elektrochemiczne formowanie metali. Charakterystyka ogniw.</li> </ul>	
Technologie informacyjne	K_W07, K_U02, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definicje podstawowych pojęć: algorytm, program komputerowy, system komputerowy, system informatyczny, system operacyjny. Główne elementy składowe komputera i ich funkcje. Komputer wieloprotocowy.</li> <li>Systemy operacyjne i ich rodzaje. Programy narzędziowe i użytkowe. MS-Office: Word, Excel, PowerPoint.</li> <li>Wirusy komputerowe, zabezpieczanie i profilaktyka. Sieci komputerowe (Internet, Intranet). Systemy telekomunikacyjne. Budowa stron internetowych. Zagadnienia prawne, etyczne i społeczne wynikające z rozwoju informatyki.</li> <li>Formalizmy reprezentacji algorytmów: sieć przepływu informacji, sieć działania programu. Cykl tworzenia programu komputerowego: specyfikacja, projektowanie, kodowanie, testowanie, dokumentowanie.</li> <li>Podstawowe elementy konfiguracji środowiska programowego i kompilatora C++.</li> <li>Budowa programu i modułu w języku C++.</li> <li>Typy danych zdefiniowane w języku C++.</li> <li>Główne instrukcje sterujące w języku C++.</li> <li>Zmienne statyczne, dynamiczne oraz zarządzanie pamięcią komputera. Programowanie rozgałęzień i cykli. Deklarowanie własnych funkcji. Testowanie programu zgodnie z zasadami inżynierii oprogramowania.</li> <li>System operacyjny Windows. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu</li> <li>Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – opracowanie danych laboratoryjnych, przygotowanie prezentacji.</li> <li>Edytory struktur chemicznych</li> <li>Opracowanie witryny internetowej</li> <li>Zapoznanie się z elementami środowiska programowego i kompilatora. Utworzenie przykładowego programu w celu zapoznania ze strukturami, typami danych oraz z głównymi instrukcjami sterującymi w języku C++.</li> <li>Przygotowanie projektu własnego programu oraz opracowanie algorytmu. Zaimplementowanie programu z wykorzystaniem elementów programowania obiektowego. U uruchamianie i testowanie programu. Opracowanie dokumentacji oraz zaliczanie projektu.</li> </ul>	
Termodynamika techniczna	K_W10, K_U12, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Równania stanu płynów, wybrane funkcje termodynamiczne. Przemiany charakterystyczne płynów rzeczywistych. Podstawy termodynamiczne obiegów chłodniczych i cieplnych. Równania stanu dla roztworów rzeczywistych, obliczanie funkcji termodynamicznych dla roztworów rzeczywistych. Podstawy równowag w układach wielofazowych: fugatywności, aktywności i metody ich obliczania. Równowaga fazowa układu ciecz-ciecz, ciecz-para, ciecz-ciało stałe.</li> </ul>	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04

• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytupienie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.

Wymiana masy płyn-ciało stałe

K\_W13, K\_U09, K\_U12, K\_K01, K\_K03

• Mechanizmy przenoszenia masy. Równanie dyfuzji i jego zastosowanie. Bilans masy w układzie płyn-ciało stałe • Równania bilansowe dla szczególnych przypadków przenoszenia masy - stosowane uproszczenia • Cel i sposoby prowadzenia procesu suszenia. Pojęcia podstawowe. Pierwszy i drugi okres suszenia. Suszenie okresowe i suszenie ciągłe. Bilans materiałowy i energetyczny suszarki. Aparatura • Cel i sposoby procesu rozpuszczania. Podstawowe pojęcia. Kinetyka rozpuszczania. Różne sposoby realizacji procesu rozpuszczania. • Cel i sposoby prowadzenia procesu krystalizacji. Pojęcia podstawowe. Tworzenie i wzrost kryształów. Równowaga fazowa. Bilans masowy i cieplny. Specjalne sposoby prowadzenia krystalizacji. • Przemysłowe aparaty i techniki prowadzenia procesów wymiany masy z udziałem fazy stałej

Wymiana masy płyn-płyn

K\_W09, K\_W12, K\_U04, K\_U06, K\_U15, K\_K01, K\_K02

• Absorpcja. Charakterystyka procesu. Równowaga gaz - ciecz. Bilans masowy procesu i linia operacyjna. Metody obliczania wysokości absorberów. Zagadnienia hydrodynamiczne i średnica aparatu. Aparatura. Destylacja i rektyfikacja. Równowaga ciecz - para dla układów dwu i wieloskładnikowych. Destylacja prosta równowagowa. Destylacja prosta różniczkowa. Destylacja z parą wodną oraz molekularna. Rektyfikacja dwuskładnikowa okresowa i ciągła: bilanse, linie operacyjne, minimalny i maksymalny powrót, wyznaczanie liczby pól teoretycznych metodami graficzną i analityczną. Rektyfikacja mieszanin wieloskładnikowych. Zagadnienia projektowe: dobór typu aparatu, charakterystyka pól i ich sprawność, kinetyczne współczynniki wymiany masy, kolumny z wypełnieniem. Ekstrakcja w układzie ciecz - ciecz. Podstawy fizykochemiczne ekstrakcji: rozpuszczalność, stan równowagi, współczynnik podziału, selektywność rozpuszczalnika, mechanizm układu kropłowego. Obliczanie współczynników wymiany masy w procesie ekstrakcji. Ekstrakcja jednostopniowa. Ekstrakcja wielostopniowa współ- i przeciwprądowa. Określenie minimalnej, maksymalnej i optymalnej ilości rozpuszczalnika. Obliczanie liczby stopni i ich sprawności. Ekstrakcja kolumnowa w układach trójskładnikowych: obliczanie wysokości i średnicy kolumny. Aparatura. Tematyka ćwiczeń ściśle związana z zagadnieniami prezentowanymi na wykładzie. Laboratorium: Pięć ćwiczeń laboratoryjnych związanych z tematyką przedmiotu Projekty: Studenci wykonują dwa projekty wymienników masy pracujących w układzie płyn-płyn: kolumna rektyfikacyjna i absorber.

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Język angielski (A)

K\_U01, K\_U07

• Struktura organizacji – stanowiska w firmie i związane z nimi obowiązki. Ćwiczenie słownictwa. • Innowacyjne organizacje – powtórzenie i ćwiczenia czasów przyszłych (Present Simple, Present Continuous, be going to) • Wiadomość e-mail dotycząca planów na przyszłość – ćwiczenia w pisaniu. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Umiejętności w porozumiewaniu się – jak przeprowadzić pierwsze spotkanie. Język funkcjonalny (przywitania, przedstawianie się, pożegnania). • Umiejętności biznesowe – jak poprowadzić rozmowę towarzyską na pierwszym spotkaniu. Wywiad z trenerem komunikacji – ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. • Język funkcjonalny – zadawanie pytań i odpowiadanie na nie. Wiadomość e-mail z prośbą o informację – ćwiczenia w pisaniu. • Powtórzenie czasów Present Simple i Present Continuous – ćwiczenia z gramatyki. • Marki luksusowe – ćwiczenie słownictwa z zakresu marketingu i marki produktu. • „Chińczycy łączą wakacje z zakupami” – ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. Zastosowanie łączników w tekście pisany i mówionym. • Umiejętności w porozumiewaniu się – jak wspierać pracę zespołową. Język funkcjonalny – dawanie rad i odpowiadanie na nie. • Umiejętności biznesowe – przeprowadzanie prezentacji. • Wiadomości e-mail – ćwiczenia w pisaniu e-maili formalnych i pół-formalnych. • Język funkcjonalny – przyjmowanie i odmawianie na zaproszenia. Składnia – ćwiczenia z gramatyki. • W poszukiwaniu pracy – ubieganie się o staż. Ćwiczenie słownictwa z zakresu „praca”. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przyszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmienią się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • E-commerce – ćwiczenie słownictwa z zakresu logistyki i słowotwórstwa. Debata na temat wykorzystania dronów – ćwiczenia w mówieniu. • Samochody autonomiczne – ciężarówki i samochody w wyścigu technologicznym – ćwiczenie czytania ze zrozumieniem. • Powtórzenie strony biernej – ćwiczenia z gramatyki. • Umiejętności w porozumiewaniu się – współpraca przy projekcie – ćwiczenia w mówieniu. • Umiejętności biznesowe – negocjowanie warunków umowy – ćwiczenia w mówieniu. • List z zażaleniem – przydatne zwroty i słownictwo. • List z zażaleniem – ćwiczenia w pisaniu. Powtórzenie zagadnień przed testem. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Kultura pracy w różnych częściach świata – ćwiczenie słownictwa z „zakresu pracy za granicą” (przymiotniki, przedrostki, słowa o przeciwnym znaczeniu). • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskusowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskusowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego.

Język angielski (B)

K\_U01, K\_U07

• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaje z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania. Powiedzenia. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdoty. Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie. Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości. • Życzenia i skargi. Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only. • Czytelność. Książki, których nie czytaliśmy. To, co lubimy i czego nie lubimy. Streszczanie książek. Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu. Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości. Rowery. Zmiana (change). Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie. Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing. Pisanie: Raport, porównywanie. • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. •



Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki. Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach. Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji. • Rytuale i zachowania typowe dla różnych kultur. Pisanie: opis „rodzinnego rytuału”. • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przepięstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przymkami. Przepięstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przepięstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.

Język francuski (A)

K\_U01, K\_U07

• Zaimki pytające ( inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimki względne dont. • Wyrażenie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus-que-parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy- wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażanie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondif” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski (B)

K\_U01, K\_U07

• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównanie różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenia czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język niemiecki (A)

K\_U01, K\_U07

• Kraje niemieckojęzyczne, film DVD. Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie, charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Etapy historii Niemiec po 1945. Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimek względny i zdanie względne • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego, funkcje urządzeń pełnione obecnie i w przyszłości. • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Nobel w dziedzinie chemii i kolejne badania. • Chemia organiczna i nieorganiczna. • Pierwiastki i związki chemiczne. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie – pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzeczony Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń.

Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „Nasz kawałek szczęścia” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Wartościowość, mieszaniny. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Utlenianie proste i redukcja. • Kwasy, zasady i sole.

Język niemiecki (B)

K\_U01, K\_U07

• Kraje niemieckojęzyczne. Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłówki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłówki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Etapy historii Niemiec po 1945. Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk, wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni chemicy, notatka biograficzna. Nobel w dziedzinie chemii i kolejne badania- Maria Skłodowska-Curie. Przeczenia. • Chemia organiczna i nieorganiczna. • Pierwiastki i związki chemiczne. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat sławnych chemików. • Wartościowość, mieszaniny. Strona bierna. • Utlenianie proste i redukcja. • Kwasy, zasady i sole. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywne, negatywne. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopełniacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikiem i biernikiem. • Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język rosyjski (A)

K\_U01, K\_U07

• Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami a, и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, некогда, никуда, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skrótowe. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja статья/быть/ работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). • Konstrukcja несмотря на то, что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągiem. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. • Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroń przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Klęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słowotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytanego : dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. • Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytanego: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Domowoja : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkiina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Język rosyjski (B)

K\_U01, K\_U07

- Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami а,и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, никогда, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skróty. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja статья/быть/ работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). • Konstrukcja несмотря на то, что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągami. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótówцов турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. • Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroni przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Klęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słotwórcza) stopnia najwyższego przmiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytanego : dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. • Nazywanie i opisywanie usług.
- Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych.
- Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytanego: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy społeczne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michaiła Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Domowója : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkiina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Podstawy ekonomii	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
-------------------	--

• Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaż (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pąjęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądź sensu stricte i sensu largo, popyt na pieniądź, podaż pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej. Bezpieczeństwo ekonomiczne państwa.

Podstawy zarządzania	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
----------------------	--

• Zarządzanie jako dyscyplina naukowa. • Przedsiębiorstwo i jego otoczenie jako obiekt zarządzania. • Funkcje zarządzania. • Współczesne problemy zarządzania.

### 3.3. Technologia organiczna i tworzywa sztuczne, stacjonarne

#### 3.3.1. Parametry planu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	122 ECTS
---	----------






Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	125 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	63 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	4 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	120 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.









Szczegółowe informacje o:

1. związkach efektów uczenia się efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach ;
2. kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;
3. rozwinięcie kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
4. efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=187&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

### 3.3.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia / Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZB	Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	15	0	0	0	15	1	N	
1	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	45	0	0	75	8	T	
1	ZM	Etykieta akademicka	10	0	0	0	10	1	N	
1	FF	Fizyka	30	30	0	0	60	6	T	
1	ZM	Kompetencje społeczne	10	15	0	0	25	2	N	
1	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	
1	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	15	15	0	0	30	2	N	
1	CM	Podstawy nauki o materiałach	15	15	0	0	30	2	N	
1	CX	Przedmiot ekonomiczny	30	0	0	0	30	2	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>185</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>335</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	30	45	0	105	8	T	
2	FF	Fizyka	15	15	15	0	45	4	T	
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	15	0	30	0	45	3	N	
2	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	
2	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	15	0	0	15	30	2	N	
2	EM	Metrologia i miernictwo przemysłowe	15	0	15	0	30	2	N	
2	CI	Pakiety oprogramowania użytkowego	0	0	30	0	30	2	N	
2	CB	Technologie informacyjne	15	0	30	0	45	3	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>135</b>	<b>75</b>	<b>165</b>	<b>15</b>	<b>390</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

3	CN	Chemia analityczna	30	15	45	0	90	7	T	
3	CF	Chemia fizyczna	30	30	15	0	75	7	T	
3	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	0	0	45	0	45	2	N	
3	CD	Chemia organiczna	30	30	15	0	75	7	T	
3	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
3	CN	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	15	0	30	0	45	3	N	
3	CB	Statystyka i opracowanie wyników	15	0	15	0	30	2	N	
3	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>120</b>	<b>135</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
4	CF	Chemia fizyczna	30	30	30	0	90	7	T	
4	CD	Chemia organiczna	30	30	45	0	105	7	T	
4	CB	Informacja naukowo-techniczna	0	0	2	0	2	0	N	
4	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
4	CM	Materiały ceramiczne	15	0	15	0	30	2	N	
4	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	15	15	0	0	30	2	N	
4	CI	Podstawy technologii chemicznej	30	30	0	0	60	5	N	
4	CI	Termodynamika techniczna	30	30	0	0	60	5	T	
4	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>150</b>	<b>195</b>	<b>92</b>	<b>0</b>	<b>437</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
5	CF	Analiza instrumentalna	30	0	45	0	75	6	N	
5	CI	Inżynieria chemiczna	30	30	0	0	60	6	T	
5	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
5	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	15	15	15	0	45	4	T	
5	CK	Podstawy reologii	15	0	30	0	45	3	N	
5	CM	Technologia chemiczna - surowce	30	0	45	0	75	6	T	
5	CM	Technologia nieorganiczna	15	0	30	0	45	3	N	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>135</b>	<b>75</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
6	CS	Chemia i technologia polimerów	30	0	60	0	90	4	N	
6	CI	Inżynieria chemiczna	30	15	15	0	60	6	T	
6	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	3	T	
6	CM	Technologia chemiczna - procesy	30	0	60	0	90	5	T	
6	CM	Technologia monomerów	15	0	15	0	30	2	N	
6	CK	Technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych	30	0	60	0	90	8	T	
6	CF	Technologie elektrochemiczne	15	0	15	0	30	2	N	

<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>150</b>	<b>45</b>	<b>225</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
7	CS	Metody badań tworzyw polimerowych	15	0	30	0	45	4	N	
7	CX	Moduł wybieralny dla specjalności TT	15	0	0	0	15	1	N	
7	CX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
7	CX	Projekt inżynierski	0	0	0	120	120	11	N	
7	CI	Projekt technologiczny	15	0	0	30	45	3	N	
7	CK	Projektowanie wyrobów i przetwórstwa tworzyw sztucznych (projekt technologiczny)	15	0	0	15	30	3	N	
7	CK	Recykling tworzyw polimerowych	15	0	15	0	30	3	N	
7	CK	Technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych	0	0	0	15	15	1	N	
<b>Sumy za semestr: 7</b>			<b>75</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>180</b>	<b>300</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>950</b>	<b>675</b>	<b>857</b>	<b>195</b>	<b>2677</b>	<b>210</b>	<b>19</b>	<b>13</b>

Uwaga, niezliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

### 3.3.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.3.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia / Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZE	Podstawy ekonomii	30	0	0	0	30	2	N	
1	ZO	Podstawy zarządzania	30	0	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	

5	CK	Aparatura do przetwórstwa tworzyw sztucznych	15	0	0	0	15	1	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
5	CD	Organiczne produkty naturalne	15	0	0	0	15	1	N	
5	CD	Technologia barwników	15	0	0	0	15	1	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	3	T	

### 3.3.4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu studiów weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	16
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	4
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	34 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	3.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	586 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	37
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	45 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	9.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	188 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	29
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	19
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	215.50 godz.



Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	5
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	112 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	11
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	82 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=187&C=2021>

### 3.3.5. Treści programowe

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=187&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza instrumentalna	K_W04, K_U11, K_U14, K_U21, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przedmiot i zadania analizy instrumentalnej. Stosowane podziały fizykochemicznych metod analizy. Metody optyczne analizy. Polarymetria. Analiza ilościowa pierwiastków i związków metodami spektroskopowymi – ogólna charakterystyka grupy metod. Spektroskopia emisyjna – podstawy teoretyczne, sposoby wzbudzenia próbek i rejestracji widm emisyjnych. Spektroskopia absorpcji atomowej – podstawy i zastosowania. Spektroskopie cząsteczkowe w nadfiolecie i świetle widzialnym. Spektroskopia w podczerwieni – podstawy, techniki rejestracji widm, wykorzystanie do analizy jakościowej i ilościowej. Podstawy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Analiza ilościowa i strukturalna na podstawie widm 1H-NMR. Spektroskopia mas związków organicznych. Interpretacja i analityczne wykorzystanie widm mas. Analityczne metody rozdzielania – definicje i klasyfikacja metod chromatograficznych. Teoria pól i kinetyczna, zastosowanie w praktyce. Chromatografia cieczowa: kolumnowa, techniki planarne. Wysokosprawną chromatografię cieczową HPLC. Aparatura, techniki rozdzielania: elucja gradientowa, programowanego wzrostu prędkości fazy ruchomej. Wybrane zagadnienia optymalizacji procesu rozdzielania - podstawy teoretyczne. Dobór wypełnienia, fazy ruchomej i parametrów rozdziału chromatograficznego. Zastosowania metody HPLC w analizie. Chromatografia gazowa. Wpływ warunków procesu chromatograficznego na jakość rozdziału mieszanin. Sprawność i rozdzielczość układu chromatograficznego. Analiza ilościowa i jakościowa interpretacja chromatogramów. Potencjometria. Budowa, zasada działania i zastosowania analityczne wybranych elektrod membranowych. Metody woltamperometryczne - główne techniki pomiarowe. Analiza ilościowa i jakościowa. Wybrane zastosowania metod woltamperometrycznych w analizie laboratoryjnej i przemysłowej. Kryteria wyboru metod analizy chemicznej. • Ilościowe oznaczenie składników mieszanin metodą chromatografii gazowej. Oznaczenie węglowodorów i ich pochodnych z wykorzystaniem metody HPLC. Identyfikacja składników mieszaniny węglowodorów za pomocą indeksów retencji. Kalibracja spektrometru, wyznaczanie grubości kuwet i stężenia roztworu metodą spektroskopii w IR. Oznaczenie stężenia substancji metodą spektroskopii UV-VIS. Analiza mieszanin wieloskładnikowych metodą spektroskopii 1H-NMR. Oznaczenie zawartości pierwiastków w roztworach metodą spektroskopii absorpcji atomowej (AAS). Polarymetryczne oznaczenie sacharozy w roztworze wodnym. Ilościowe oznaczenie pierwiastków metodą polarograficzną. Oznaczenie jodków i chlorków metodą potencjometrycznego miareczkowania strąceniowego. Oznaczenie stężenia fenolu metodą miareczkowania konduktometrycznego.</li> </ul>	
Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	K_W06, K_W14, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa technicznego i ergonomii pracy. • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Człowiek jako podmiot działalności; wielowymiarowa struktura działania człowieka. • Błąd człowieka jako kategoria ergonomiczna. • Mierniki obciążenia fizycznego i psychicznego w pracy. • Układ człowiek - maszyna - otoczenie; ocena niezawodności układu. • Zagrożenia człowieka w procesie pracy. • Czynniki ryzyka związane z procesem i warunkami pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń. • Makromodele w analizie ryzyka.</li> </ul>	
Chemia analityczna	K_W04, K_U03, K_U11, K_U14, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podział chemii analitycznej, skala, dokładność i precyzja metod. Ogólny schemat przebiegu analizy ilościowej. Błąd w analizie, statystyczne kryteria oceny wyników. Metody rozdzielania i zagęszczania. Podział i charakterystyka chemicznych metod analizy. Współczesne teorie kwasów i zasad, rozpuszczalniki protolityczne, stałe równowagi. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Podstawy teoretyczne analizy objętościowej: alkacymetria, redoksometria, kompleksometria.. Analiza strąceniowa, zjawiska towarzyszące wydzielaniu fazy stałej. Podział i charakterystyka wybranych metod instrumentalnych. Wykonywanie obliczeń z zakresu analizy objętościowej i metod wagowych. • Alkacymetria: sporządzanie roztworu 0,1 M NaOH, nastawianie miana roztworu NaOH na odważki wodoroftalanu potasu, oznaczenie stężenia roztworu kwasu siarkowego(VI). • Redoksometria: sporządzanie i mianowanie roztworu 0,1 M tiosiarczanu sodu, jodometryczne oznaczenie stężenia jonów Cu(II). • Kompleksometria: sporządzanie roztworu 0,01 M EDTA, oznaczenie stężenia jonów Ca(II) lub Mg(II). • Analiza wagowa: wagowe oznaczenie stężenia Fe(III) pod postacią tlenku żelaza(III). • Potencjometria: potencjometryczne oznaczenie zawartości NaOH obok węglanu sodu. Spektrofotometria: sporządzanie krzywej wzorcowej do oznaczania jonów żelaza(III) za pomocą kwasu sulfosalicylowego, spektrofotometryczne oznaczenie zawartości żelaza(III). • Obliczenia w analizie chemicznej.</li> </ul>	
Chemia fizyczna	K_W03, K_U03, K_K03

• Teoria gazów doskonałych. Równania stanu. Prawo Daltona i Amagata. Teorie gazów rzeczywistych. Teoria kinetyczna gazów doskonałych. Termodynamika chemiczna. Układ. Otoczenie. Praca. Ciepło. Procesy cykliczne. Procesy odwracalne. Odwracalne izotermiczne rozprężanie gazów. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Pojemność cieplna gazów, cieczy i ciał stałych. Termochemia. Entalpia tworzenia związków chemicznych. Ciepło rozpuszczania. Energia wiązań. Zależność entalpii reakcji od temperatury. Druga i trzecia zasada termodynamiki. Przemiany samorzutne. Cykl Carnota. Entropia. Zmiana entropii w procesach odwracalnych i nieodwracalnych. Entropia mieszania. Energia swobodna Gibbsa. Energia swobodna Helmholtza. Różnice i pochodne funkcji termodynamicznych. Wpływ ciśnienia i temperatury na energię swobodną. Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów. Cząstkowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Oddziaływania międzyatomowe i międzycząsteczkowe. Lepkość i napięcie powierzchniowe cieczy. Równowagi i wykresy fazowe. Układy trójskładnikowe. Reguła faz. Równanie Clapeyrona. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Prężność par nad roztworami doskonałymi. Prężność par nad roztworami rzeczywistymi. Rozpuszczalność gazów i cieczy. Termodynamika roztworów doskonałych. Aktywność. Współczynnik aktywności. Wykresy temperatur wrzenia dwuskładnikowych. Azeotropy. Właściwości koligatywne. Roztwory koloidalne, mucele. Równowaga chemiczna. Termodynamiczna stała równowagi. Równowaga chemiczna w fazie gazowej. Funkcja energii swobodnej. Wpływ ciśnienia i temperatury na równowagę chemiczną. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu teorii gazów doskonałych i rzeczywistych, termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, właściwości koligatywnych. • Wyznaczanie refrakcji molowej cieczy organicznej. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Pomiar entalpii parowania wysoko wrzącej cieczy. Badanie równowagi fazowej w wybranym układzie trójskładnikowym. Badanie właściwości koligatywnych roztworów nieelektrolitów. Krzywa temperatury wrzenia układu chloroform-aceton. • Kinetyka chemiczna.

Szybkość i rząd reakcji. Reakcje rzędu zerowego, pierwszego, drugiego, trzeciego oraz rzędów ułamkowych. Metody wyznaczania rzędu i stałej szybkości reakcji. Zależność szybkości oraz stałej szybkości reakcji od temperatury. Teoria Arrheniusa i stanu przejściowego. Reakcje złożone. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych. Podstawy katalizy. Adsorpcja. Teorie adsorpcji. Równanie Langmuira, Freundlicha, BET. Roztwory elektrolitów. Teoria Debye'a-Hückela. Aktywność roztworu elektrolitu. Przewodnictwo właściwe i molowe elektrolitów mocnych i słabych. Liczby przenoszenia. Ruchliwość jonów. Termodynamika roztworów elektrolitów. Elektrochemia. Półogniwa i ogniwa elektrochemiczne. Konwencje. Potencjał półogniwa. Reakcje chemiczne w półogniwach. Równanie Nernsta. Siła elektromotoryczna ogniw chemicznych. Termodynamika ogniwa elektrochemicznego. Fizykochemiczne zastosowania pomiarów elektrochemicznych. Akumulatory. Teoretyczne podstawy spektroskopii molekularnej. Podstawy symetrii cząsteczek chemicznych. Elementy symetrii. Operacje symetrii. Grupy punktowe Schoenfliesa. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu równowagi chemicznej, kinetyki chemicznej reakcji prostych, złożonych i enzymatycznych, adsorpcji, teorii roztworów elektrolitów, przewodnictwa jonowego i elektrodyki. • Określanie rzędu i stałej szybkości reakcji. Badanie aktywacji termicznej reakcji chemicznej. Współczynnik podziału. Izoterm adsorpcji. Wyznaczanie granicznego przewodnictwa równoważnikowego roztworu elektrolitu. Wyznaczanie  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  oraz  $\Delta S$  reakcji chemicznej. Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego kwasu. Wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności metodą elektrochemiczną. Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji.

Chemia i technologia polimerów

K\_W08, K\_W11, K\_U14, K\_U17, K\_K03

• Wprowadzenie; podział typów polimerów wg Carothersa i Flory'ego; przykłady grup polimerów, nomenklatura • Zarys historii rozwoju przemysłu tworzyw polimerowych i najważniejszych tonażowo produktach tego przemysłu. • Termodynamiczne i kinetyczne uwarunkowania procesów polimeryzacji. Budowa makrocząsteczek a właściwości fizyczne polimerów • Polimery kondensacyjne. Mechanizmy polimeryzacji. Główne typy polimerów kondensacyjnych wytwarzane w skali przemysłowej. • Polimeryzacja rodnikowa. Typy polimerów wytwarzanych na skalę techniczną metodą polimeryzacji rodnikowej • Polimeryzacja jonowa monomerów nienasyconych • Kopolimeryzacja. Polimery produkowane na skalę przemysłową • Polimeryzacja oksiranów. Polimery komercyjne wytwarzane w polimeryzacji z otwarciem pierścienia oksiranów. • Taktyczność polimerów. Polimeryzacja koordynacyjna. Poliiolefiny. • Reakcje polimerów. Modyfikacja chemiczna polimerów. • Polimery naturalne. Biopolimery • Zapoznanie z przepisami bezpieczeństwa pracy w laboratorium - prowadzone w formie prezentacji Power Point/Prezi • Synteza wybranych grup polimerów, opracowanie raportów z ćwiczeń zawierających dyskusję wyników wraz z wizualizacją struktur chemicznych • Modyfikacja polimerów. Identyfikacja głównych grup polimerów, opracowanie raportów z ćwiczeń zawierających dyskusję wyników wraz z wizualizacją struktur chemicznych

Chemia ogólna i nieorganiczna

K\_W03, K\_U03, K\_K03

• Pojęcia i prawa chemiczne. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków. Energia jonizacji, powinowactwo elektronowe i elektroujemność. Metale i niemetale. Wiązania chemiczne. Wiązania kowalencyjne. Formalny stopień utlenienia. Teoria orbitali molekularnych. Teoria wiązań walencyjnych. Stany skupienia materii. Przemiany fazowe. Stan gazowy. Równania stanu gazu. Liczność materii i jej jednostki. Stan stały. Kryształ jonowy i molekularne. Ciecze, roztwory i stężenia. Procesy elektrochemiczne i korozja. Równowaga chemiczna. Prawo działania mas. • Podstawy obliczeń chemicznych: podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów. Dysocjacja elektrolityczna mocnych elektrolitów: Aktywność, współczynnik aktywności, siła jonowa roztworu. Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach reakcji chemicznych, wyprowadzenie uproszczonych i rzeczywistych wzorów chemicznych. Wydajność reakcji. Reakcje utleniania i redukcji. Prawa gazowe. Kinetyka reakcji. Statyka chemiczna: prawo działania mas, równowaga chemiczna. • Związki nieorganiczne, terminologia i klasyfikacja. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity mocne i słabe. Teorie kwasów i zasad. Kwasy i zasady. Amfolyty. Hydroliza. Roztwory buforowe. Systematyka pierwiastków. Związki nieorganiczne, metody otrzymywania i właściwości. Metale grup głównych 1, 2 i 13. Systematyka, pierwiastki grup 14-18. Ciecze i roztwory. Właściwości koligatywne roztworów. Pierwiastki przejściowe bloku d. Pierwiastki przejściowe bloku f. Związki kompleksowe. Teoria pola krystalicznego. • 1. Dysocjacja elektrolityczna słabych elektrolitów. Iloczyn jonowy wody, pH. 2. Stała i stopień dysocjacji. 3. Roztwory buforowe. 4. Hydroliza, stała i stopień hydrolizy. 5. Iloczyn rozpuszczalności • 1. Czynności laboratoryjne i obsługa typowych urządzeń. Synteza związków nieorganicznych. 2. Klasyfikacja związków nieorganicznych. 3. Typy reakcji chemicznych. 4. Roztwory, sporządzanie i obliczanie stężeń. 5. Elektrolity – stopień i stała dysocjacji, pH roztworów, wskaźniki kwasowo – zasadowe. 6. Roztwory buforowe. 7. Związki kompleksowe. 8. Hydroliza soli – stopień i stała hydrolizy. 9. Wytrącanie, rozpuszczanie i roztwarzanie osadów. 10. Reakcje utleniania i redukcji. • Laboratorium: Analiza jakościowa wybranych kationów, anionów i soli. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów I grupy. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy II. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy III. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy IV i V. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna anionów. Analiza kontrolna soli

Chemia organiczna

K\_W03, K\_U03, K\_U10, K\_K03

• Budowa i izomeria związków organicznych. Efekty przesunięć elektronowych i ich zastosowanie do tłumaczenia właściwości związków organicznych. Klasyfikacja związków organicznych. Typy reakcji organicznych i rodzaje mechanizmów. Indywidua chemiczne. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. • Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Techniki i metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczanie podstawowych stałych fizycznych. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Węglowodory aromatyczne - pochodne benzenu. Halogenopochodne węglowodorów (w tym karbeny i związki metaloorganiczne). Alkohole i fenole. Etery i oksirany. Aldehydy i ketony (w tym kondensacja aldolowa i przegrupowanie Beckmanna). Kwasy jednokarboxylowe. Pochodne kwasów jednokarboxylowych (halogenki, bezwodniki, amidy). Estry (w tym tłuszcze, mydła i kondensacja estrowa). Porównanie właściwości kwasów podstawionych i wielokarboxylowych z jednokarboxylowymi. Elementy syntezy organicznej. Organiczne związki azotu: nitrozwiązki, aminy, związki azowe i dwuazowe, izocyjaniiny, aminokwasy, peptydy, białka. • Otrzymywanie oraz badanie właściwości wybranych preparatów z różnych klas związków organicznych.

Etykieta akademicka	K_W14, K_U06, K_K02, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zasady i normy zachowania w relacjach międzyludzkich. Geneza pojęcia etykieta. Normy prawne i moralne oraz zwyczajowe. Uniwersalne zasady etykiety. Kultura osobista. Znaczenie dobrych obyczajów w życiu prywatnym i zawodowym. Stereotypy. Dobre maniere a wizerunek.</li> <li>• Klasyczne zasady savoir-vivre'a. Podstawy pierwszeństwa i zasady jego stosowania. Formy okazania szacunku. Powitania - zasady i wyjątki. Tytułowanie w środowisku akademickim. Precedencja towarzyska i służbowa. Pożegnania - zasady i wyjątki. Życzenia i gratulacje. Nietakt.</li> <li>• Etykieta komunikacji. Normy dobrego zachowania w komunikacji interpersonalnej. Komunikacja niewerbalna. Etykieta rozmów telefonicznych. Kultura korespondencji. Netykieta. Elegancja wystąpień publicznych.</li> <li>• Znaczenie ubioru w kreowaniu pozytywnego wizerunku. Savoir vivre a wybór ubioru. Ogólne zasady ubierania się. Dodatki do ubioru. Moda a ekstrawagancja. Najczęstsze uchybienia doboru poszczególnych elementów stroju. Właściwy wygląd zewnętrzny jako element pozytywnego wizerunku.</li> </ul>	
Fizyka	K_W01, K_W02, K_W13, K_U01, K_U04, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiary i jednostki fizyczne. Analiza wymiarowa. Funkcje jednej i wielu zmiennych. Wielkości skalarne i wektorowe. Pochodne w fizyce. Układy współrzędnych.</li> <li>• Kinematyka: ruch po prostej, ruch w dwu i trzech wymiarach, kinematyka ruchu obrotowego. Zasady dynamiki Newtona, całkowanie równań ruchu. Praca, energia i moc. Energia potencjalna, siły zachowawcze. Pęd, zderzenia, prawa zachowania. Dynamika ciała sztywnego</li> <li>• Ruch drgający. Równania różniczkowe i liczby zespolone w fizyce, zjawisko rezonansu. Fale mechaniczne. Zjawiska falowe. Elementy akustyki.</li> <li>• Elementy mechaniki płynów. Wstęp do termodynamiki: ciepło i temperatura, zasady termodynamiki, entropia</li> <li>• Wprowadzenie do I pracowni fizycznej. Niepewność pomiarów.</li> <li>• Wprowadzenie do elektromagnetyzmu. Prawo Coulomba: ładunki elektryczne, pole elektryczne. Twierdzenie Gaussa. Całki powierzchniowe. Powierzchnie zorientowane. Praca i potencjał pola elektrycznego. gradient pola skalarnego. Kondensatory. Dielektryki, Przewodniki, prąd elektryczny, oporność, obwody elektryczne i siła elektromotoryczna. Pole magnetyczne, źródła pola magnetycznego, magnetyzm Lorentza, siła Lorentza, przewodniki i ładunki elektryczne w polu magnetycznym: efekt Halla, cyklotron, spektrometr masowy. Indukcja magnetyczna</li> <li>• Fale elektromagnetyczne: dyspersja, interferencja dyfrakcja, polaryzacja. Optyka w zastosowaniach.</li> <li>• Wprowadzenie do fizyki współczesnej - elementy mechaniki kwantowej dualizm korpuskularno-falowy światła i materii, prawdopodobieństwo,</li> </ul>	
zasada nieoznaczoności. Równanie Schrodingera, cząstka swobodna, cząstka w jamie potencjału, stany stacjonarne, struktura atomowa, struktura ciał stałych, przewodniki, półprzewodniki i izolatory. Elementy fizyki jądrowej, reakcje jądrowe, reaktory, radioaktywność, oddziaływanie promieniowania	
Informacja naukowo-techniczna	K_W07, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie studenta z wyszukiwaniem informacji w najważniejszych wydawnictwach abstraktowych i bibliograficznych (Chemical Abstracts) z wykorzystaniem indeksów. Wyszukiwanie informacji chemicznej w czasopismach naukowych dostępnych on-line ze strony biblioteki PRZ.</li> </ul>	
Inżynieria chemiczna	K_W09, K_W11, K_U12, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wymiana ciepła; rodzaje ruchu ciepła: przewodzenie ciepła, współczynnik przewodzenia ciepła, izolatory oraz przewodniki cieplne, przewodzenie ciepła przez ścianę; konwekcja ciepła, wnikanie ciepła - równanie Newtona, przypadki wnikania ciepła, liczby oraz równania kryterialne, promieniowanie ciepła, , znaczenie ekranów, obliczanie strat ciepła aparatu do otoczenia; przenikanie ciepła – równanie Newtona dla przenikania ciepła, obliczanie wartości współczynnika przenikania ciepła, siła napędowa przenikania ciepła; niektóre częściej spotykane przypadki przemysłowe niestabilnej wymiany ciepła; omówienie zasad projektowania wymiennika ciepła: Podstawy dyfuzyjnego ruchu masy; dyfuzja masy ustalona - I-sze prawo Ficka, rodzaje dyfuzji, siła napędowa dyfuzji, współczynnik kinematyczny i dynamiczny dyfuzji, konwekcja masy, wnikanie masy - równanie Newtona, przypadki wnikania masy, liczby oraz równania kryterialne, przenikanie masy - równanie Newtona dla przenikania masy, obliczanie wartości współczynnika przenikania masy, zanik oporu wnikania w jednej z faz, siła napędowa przenikania masy. Absorpcja; definicja procesu; statyka procesu, równowaga absorpcyjna, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, wnikanie i przenikanie masy w absorpcji, model matematyczny dynamiki pracy absorbera, bilans materiałowy absorpcji, wyprowadzenie równania linii ruchowej dla absorpcji współprądowej i przeciwprądowej, minimum cieczy zraszającej, określenie siły napędowej procesu absorpcji, chemisorpcja..</li> <li>• Destylacja i rektyfikacja; definicja procesu destylacji i rektyfikacji, statyka procesu, równowaga destylacyjna dla układów dwuskładnikowych, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi - dla układów idealnych - prawo Raoult'a, nieidealnych – odchylenia od prawa Raoult'a, azeotropy; destylacja różniczkowa oraz równowagowa; kinetyka procesu rektyfikacji, wnikanie i przenikanie masy w destylacji, rektyfikacja okresowa i ciągła; bilans materiałowy i energetyczny kolumny rektyfikacyjnej, bilans materiałowy i energetyczny półki zasilanej, wyprowadzenie równań linii ruchowych, minimum oraz maksimum stopnia oroszenia, określenie siły napędowej procesu rektyfikacji, sposoby wyznaczania powierzchni jednocześniej wymiany ciepła i masy w tym za pomocą ilości stopni teoretycznych, Ekstrakcja w układzie ciecz – ciecz; definicja procesu, statyka procesu, równowaga ekstrakcyjna, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, ekstrakcja stopniowana współprądowa i przeciwprądowa, bilans materiałowy, minimum i maksimum masy ekstrahenta, sposoby rozwiązywania poszczególnych przypadków matematycznie i graficznie; ekstrakcja kolumnowa, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikania i przenikania masy w ekstrakcji, bilans materiałowy ekstrakcji, wyprowadzenie równania linii ruchowej dla ekstrakcji współprądowej i przeciwprądowej, wyznaczenie przebiegu linii ruchowej na wykresie – określenie siły napędowej procesu ekstrakcji, Suszenie; nawilżanie i suszenie powietrza, podstawowe własności układu powietrze – para wodna, ogrzewanie i chłodzenie powietrza, mieszanie powietrza o różnych parametrach; definicja procesu, statyka procesu suszenia, równowaga suszarnicza, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu suszenia, czas kinetyczny suszenia, równania kinetyczne równoczesnego wnikania i przenikania masy i ciepła na przykładzie suszenia; bilanse energetyczny oraz materiałowy suszenia, suszarka teoretyczna oraz suszarka rzeczywista, Adsorpcja; definicja procesu, statyka procesu, równowaga adsorpcyjna, matematyczny opis oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikania i przenikania masy w adsorpcji, model matematyczny dynamiki pracy kolumny adsorpcyjnej, Krystalizacja; definicja procesu, statyka procesu, równowaga krystalizacyjna, matematyczny opis oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikania i przenikania masy w krystalizacji, model matematyczny dynamiki pracy krystalizatora,</li> </ul>	
Kompetencje społeczne	K_W14, K_U06, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetencje społeczne i interpersonalne jako umiejętność osiągania celów społecznych i jednostkowych z jednoczesnym zachowaniem dobrych stosunków z partnerami interakcji</li> <li>• Składniki kompetencji społecznych</li> <li>• Kompetencje warunkujące efektywność zachowań w sytuacji ekspozycji społecznej</li> <li>• Strategie kształtowania wizerunku i autoprezentacji</li> <li>• Uwarunkowania umiejętności interpersonalnych i znaczenie kompetencji społecznych</li> <li>• Doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (asertywnych, kooperacyjnych, towarzyskich, zaradności społecznej, społecznikowskich)</li> <li>• Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (wzajemne zrozumienie i poznawanie się, tworzenie klimatu wzajemnego zaufania, pomaganie oraz wywieranie wpływu, rozwiązywanie problemów i konfliktów)</li> <li>• Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (umiejętności komunikacyjnych, asertywnych, umiejętności wzmacniania, podtrzymywania innych, umiejętności wyrażania siebie)</li> <li>• Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych - komunikacji werbalnej i niewerbalnej</li> <li>• Doskonalenie umiejętności korzystnej autoprezentacji (szczególnie w warunkach zawodowych)</li> <li>• Znaczenie kompetencji społecznych</li> </ul>	
Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	K_W07, K_W13, K_U01, K_U02, K_U06, K_K01, K_K03

<p>• Pismo techniczne • Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje. • Wykresy techniczne. • Zasady wymiarowania. • Rysunki złożeniowe i wykonawcze. • Procesy, aparaty i urządzenia stosowane w technologii chemicznej i biotechnologii oraz ich znormalizowane symbole graficzne. • Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia. • Ćwiczenia dotyczące funkcji i poleceń programu AutoCAD. • Zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD. • Kreslenie prostego rysunku technicznego – rzutowanie i wymiarowanie złożonej bryły geometrycznej. • Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn i aparatury chemicznej.</p>	
Matematyka	K_W01, K_U06
<p>• Zbiór liczb zespolonych: postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. • Macierze: definicja, działania na macierzach i ich własności, macierze kwadratowe, wyznacznik i jego własności, macierz odwrotna, rząd macierzy. Układy równań liniowych: twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy kramerowskie. • Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wielomiany, schemat Hornera, funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cykliczne. • Ciągi liczbowe: monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu, twierdzenia o istnieniu granicy, liczba e i jej zastosowania. Szeregi liczbowe: własności szeregów liczbowych, kryteria zbieżności szeregów, kryteria rozbieżności szeregów. Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej: definicje granicy, własności rachunkowe granic funkcji, pojęcie ciągłości funkcji. Asymptoty funkcji. • Badanie zbieżności szeregów liczbowych. • Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcie pochodnej funkcji, pochodne wyższych rzędów, pochodne podstawowych funkcji elementarnych, pochodna funkcji złożonej, twierdzenie de l'Hospitala, twierdzenia o wartości średniej, badanie monotoniczności i wyznaczanie ekstremów funkcji, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji. • Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcia funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej, całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych. • Pojęcie całki oznaczonej, zastosowania całek oznaczonych, całki niewłaściwe. • Równania różniczkowe zwyczajne: pojęcia rozwiązania ogólnego i szczególnego, zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (o zmiennych rozdzielonych, jednorodne względem x i y, liniowe), równania zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego, równania liniowe. • Podstawowe własności funkcji wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema funkcji wielu zmiennych. • Elementy teorii pola: pola skalarne i wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego. Całki podwójne i potrójne - podstawowe pojęcia.</p>	
Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	K_W05, K_W08, K_U18, K_U21, K_K04
<p>• Ogólne wiadomości o strukturze metali i stopów. Struktura polikrystaliczna i granica ziarn. Żelazo, stale węglowe i stopowe. Wykres fazowy układu żelazo-węgiel. Stal uspokojona i nieuspokojona. Tworzenie się austenitu w stalach węglowych i przemiany austenitu w procesie oziębiania. Obróbka cieplna i hartowanie stali. Stale stopowe (nierdzewne). Struktura i właściwości wybranych metali stosowanych w technice (Al, Cu, Ni, Ti, Cr, Mo). • Wysokotemperaturowa i gazowa korozja metali i stopów. Termodynamika procesu. Warstwy tlenków i ich właściwości. Wpływ temperatury i atmosfery gazowej na kinetykę procesu korozji. Wpływ temperatury i składu atmosfery na kinetykę tworzenia warstw tlenkowych. Dyfuzja warstw tlenkowych. Zależność Pillinga - Bedforda. Właściwości mechaniczne i odporność stali na korozję w wysokiej temperaturze. Ochrona przed korozją w fazie gazowej. Stopy żaroodporne i powłoki na metalach. • Korozja elektrochemiczna. Granica faz metal-roztwór. Istota i pochodzenie potencjału elektrodowego. Układ potencjałów standardowych. Pozostałe nietermodynamiczne systemy potencjałów elektrodowych. Reakcje przeniesienia ładunku i pary redoks jako źródło niestabilności metali. Obszary generujące elektrony (anodowe) i pobierające elektrony (katodowe) w procesach korozji. Wykresy Evansa. Krzywe polaryzacyjne jako przykład zależności prąd-potencjał. Parametry kinetyczne określające szybkość korozji. Korozja z depolaryzacją tlenową, redukcja tlenu. Korozja z depolaryzacją wodorową, Parametry wpływające na szybkość korozji. Mechanizmy redukcji jonów wodorowych. Kruchość wodorowa stali. Wewnętrzne i zewnętrzne czynniki mające wpływ na szybkość korozji. Czynniki niestabilności powierzchni metali. Stan powierzchni, struktura metalu, ognia krótko zwarte i heteroognia w metalach i stopach. Katodowe i anodowe powłoki metalowe na metalach jako źródło par galwanicznych. Wizualizacja typowych postaci korozji. Wypieranie metali (powlekanie przez zanurzenie). • Termodynamiczna stabilność metali. Zależności potencjał-pH i wykresy Pourbaix. Linie wydzielania wodoru i tlenu. Wykresy potencjał-pH dla metali i układów ważnych technologicznie. Ognia paliwowe wodorowo-tlenowe. Korozja naprężeniowa, zmęczeniowa i pęknięcia korozyjne. Korozja międzykrystaliczna. • Korozja materiałów niemetalicznych i pseudo-metali: grafit, beton i żelbeton w tym korozja zbrojenia, ceramika, tworzywa sztuczne, guma, drewno. • Metody ochrony przed korozją. Pokrycia metaliczne: Zn, Ni, Cr, Al, Sn i inne. Pokrycia nieorganiczne: powłoki konwersyjne: chromianowe, fosforanowe; tlenkowe. Obróbka anodowa metali. Powłoki organiczne: malarskie, tkaninowe, lakierowe i emalie. Powłoki bitumiczne. Powłoki gumowe. Inhibitory i pasywatory. Podstawy i zastosowanie katodowej i anodowej ochrony metali. Protektory metaliczne (roztwarzalne anody), teoria i zastosowanie. Testy korozyjne. Testy laboratoryjne. Testy polowe i serwisowe..</p>	
Materiały ceramiczne	K_W08, K_W13, K_K03
<p>• Definicja i przeznaczenie materiałów ceramicznych, podział materiałów ceramicznych. Wytwarzanie materiałów ceramicznych: przygotowanie surowców, formowanie, spiekanie, obróbka końcowa. Materiały ceramiki tradycyjnej na przykładzie tworzywa porcelanowego. Materiały z ceramiki specjalnej: tlenki, węgliki i azotki jako tworzywa konstrukcyjne. Ceramiczne materiały porowate. Szkła ceramiczne i materiały szklanoceramiczne. Kompozyty ceramiczne. Kompozyty ceramiczno-metaliczne. Zastosowanie tworzyw ceramicznych w przemyśle i medycynie. • Ćwiczenia laboratoryjne: - Analiza ziarnowa proszków ceramicznych, - oznaczanie nasiąkliwości, gęstości pozornej oraz porowatości całkowitej i otwartej materiałów ceramicznych, - formowanie materiałów ceramicznych metodą prasowania</p>	
Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	K_W05, K_U01, K_U20, K_K02, K_K03
<p>• Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu mechaniki technicznej. • Płaski, zbieżny układ sił. • Moment siły, para sił • Redukcja i równowaga płaskich układów sił zbieżnych i dowolnych. • Środek ciężkości. • Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. • Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych. • Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścinanie, skręcanie, wyboczenie, wytrzymałość złożona. • Moment bezwładności. • Tarcie ślizgowe i toczone. • Normy i normalizacja wyrobów i procesów • Podstawowe materiały konstrukcyjne wykorzystywane w budowie aparatury chemicznej: stopy żelaza, inne metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, szkło i ceramika, minerały, drewno. Kryteria doboru materiałów konstrukcyjnych. • Podział i podstawowe części maszyn ogólnego przeznaczenia: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i napędy • Podstawowe części aparatury chemicznej: powłoki, dna, króćce, wazy, osprzęt aparatów, rurociągi i ich elementy, uszczelnienia, elementy regulujące przepływ</p>	
Metody badań tworzyw polimerowych	K_W04, K_W12, K_W13, K_U02, K_U11, K_U21, K_K01, K_K03, K_K05
<p>• Struktury chemiczne i nadcząsteczkowe polimerów decydujące o właściwościach użytkowych tworzyw sztucznych. • Metody mikroskopowe i rentgenograficzne wykorzystywane w badaniach struktury polimerów • Statyczne i dynamiczne metody badań właściwości mechanicznych tworzyw sztucznych • Właściwości termiczne tworzyw sztucznych: odporność termiczna, palność, zdolność do przewodzenia ciepła, rozszerzalność termiczna. Materiały izolacyjne stosowane w budownictwie • Właściwości elektryczne, akustyczne, odporność termiczna i biologiczna tworzyw sztucznych • Metody badań surowców poliuretanowych. Metody badań właściwości użytkowych żywic poliestrowych. • Właściwości fizykomechaniczne powłok polimerowych</p>	

Metrologia i miernictwo przemysłowe	K_W12, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia metrologii prawnej i przemysłowej. Rys historyczny. Układ SI. Wzorce wielkości fizycznych. Definiowanie menzurandu oraz modelu matematycznego wyniku pomiaru. Metoda pomiarowa bezpośrednia i pośrednia. Walidacja metody pomiarowej.</li> <li>Podstawowe wyposażenie pomiarowe: multimetr cyfrowy, czujnik, przetwornik, miernik. Właściwości metrologiczne wyposażenia pomiarowego. Zasady prawidłowego wykonywania pomiarów.</li> <li>Ważniejsze pojęcia dotyczące wyniku pomiaru: dokładność, błąd, niepewność, poprawność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność.</li> <li>Wartość wskazywana, wartość mierzona, błąd pomiaru, błąd instrumentalny, błąd metody pomiarowej, poprawka. Niepewność wyniku pomiaru.</li> <li>Sposoby deklaracji dokładności wyposażenia pomiarowego. Statyczna charakterystyka przetwarzania, nieliniowość. Względny i bezwzględny błąd maksymalny dopuszczalny wskazania.</li> <li>Szacowanie niepewności standardowej metodą typu A oraz metodą typu B. Wyznaczanie niepewności standardowej złożonej oraz niepewności rozszerzonej.</li> <li>Sprawdzanie, wzorcowanie (kalibracja), legalizacja i adiustacja wyposażenia pomiarowego.</li> <li>Analiza zdolności procesu produkcyjnego. Wskaźniki jakości procesu oraz wskaźniki zdolności wyposażenia pomiarowego.</li> <li>Rodzaje i specyfika pomiarów: dorywczy, poznawczy, weryfikujący. Wykorzystanie wzorca wielkości fizycznej oraz świadectwa wzorcowania podczas pomiaru. Przemysłowe pomiary temperatury, ciśnienia, przepływu oraz poziomu.</li> <li>Zapis i interpretacja wyniku pomiaru. Spójność wyniku pomiaru. Jakość, wiarygodność i przydatność wykonanego pomiaru.</li> </ul>	
Pakiety oprogramowania użytkowego	K_W07, K_U02, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zastosowanie programu Excel do tablicowania funkcji, tworzenia prostych i zaawansowanych wykresów, operacji tablicowych, analizy danych, tablic przestawnych, pracy z makrami oraz rozwiązywania problemów chemicznych i modelowania prostych procesów chemicznych za pomocą narzędzia Solver.</li> <li>Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów 2D i 3D, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, całkowania i różniczkowania funkcji podanej w formie tabelaryzowanej.</li> <li>Zastosowanie programu Matlab do obliczeń arytmetycznych, algebry macierzowej, tworzenia wykresów 2D i 3D, tworzenia skryptów, obliczeń numerycznych (rozwiązywanie równań i układów równań, poszukiwanie ekstremów, całkowanie, rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych).</li> <li>Zastosowanie programu Maple do obliczeń arytmetycznych, przekształceń algebraicznych, rozwiązywania równań, nierówności i układów równań, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwijania funkcji w szereg, algebry macierzowej, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów 2D i 3D. Wprowadzenie do języka programowania w Maple.</li> </ul>	
Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	K_W09, K_W12, K_W13, K_U17, K_U18
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operacje jednostkowe. Klasyfikacja aparatury chemicznej.</li> <li>Charakterystyka przepływ płynów rzeczywistych i liczba Reynoldsa.</li> <li>Prawa zachowania dla procesów przepływowych: równanie ciągłości, równanie Bernoulliego.</li> <li>Opory przepływu i równanie Darcy-Weisbacha. Urządzenia pomiarowe przepływu.</li> <li>Transport cieczy i gazów. Pompy tłokowe i wirowe. Charakterystyki pomp. Sprężarki tłokowe i wirowe. Pompy próżniowe.</li> <li>Charakterystyka materiałów rozdrobnionych. Metody kontaktu faz: w złożu nieruchomym, fluidyzacji i transporcie pneumatycznym.</li> <li>Siła oporu ośrodka i prędkość opadania cząstek w płynach. Metody rozdzielania faz: sedymentacja, klasyfikacja i flotacja, filtracja i wirowanie. Osadniki, klasyfikatory, flotowniki, filtry i wirówki.</li> <li>Mieszanie i mieszalniki.</li> <li>Cykl życia produktu, aparatu i instalacji produkcyjnej.</li> </ul>	
Podstawy nauki o materiałach	K_W05, K_W13, K_U06, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiadomości wstępne: materiał, podział materiałów pod względem rozmieszczenia atomów w przestrzeni, kryształ, ciało amorficzne. Sieć krystaliczna, osie krystaliczne, komórka krystaliczna. Układy krystalograficzne.</li> <li>Sieci Bravais'ego. Węzły sieci krystalicznej. Symbole kierunków krystalograficznych. Symbole płaszczyzn sieciowych. Pas płaszczyzn. Elementy symetrii kryształów i ich kombinacje.</li> <li>Klasyfikacja kryształów oparta na wiąźaniach chemicznych: kryształy jonowe, kryształy kowalencyjne, kryształy metaliczne, kryształy molekularne, kryształy o wiąźaniach mieszanych. Wpływ wiązania chemicznego i struktury krystalicznej na właściwości materiałów.</li> <li>Struktury gęstego upakowania. Luki oktaedryczne i tetraedryczne. Najważniejsze struktury pierwiastków i związków chemicznych. Alotropia i polimorfizm.</li> <li>Kryształy rzeczywiste. Defekty punktowe. Dyslokacje. Defekty płaszczyznowe. Monokryształy i polikryształy.</li> <li>Ćwiczenia rachunkowe: wyznaczanie symboli węzłów, kierunków i płaszczyzn sieciowych. Odległości międzypłaszczyznowe. Objętość i gęstość komórki elementarnej. Promienie atomowe i jonowe. Elementy symetrii kryształów. Struktury gęstego upakowania. Kryształy rzeczywiste.</li> </ul>	
Podstawy reologii	K_W13, K_U02, K_U06, K_U08, K_U14
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia reologii, naprężenie, odkształcenie, kinematyka odkształcenia.</li> <li>Reologiczne równanie stanu, ciała sztywne, ciecz lepka.</li> <li>Pojęcie lepkości polimerów, modele mechaniczne.</li> <li>Lepkość polimerów przy prostym płynięciu. Właściwości reologiczne stopów i roztworów polimerów.</li> <li>Praktyczne zastosowanie reologii polimerów: płynięcie izotermiczne i nieizotermiczne stopów polimerowych w kanałach o wybranych przekrojach; płynięcie stopów polimerowych w wylączarce jedno- i dwuślimakowej (reżim izotermiczny, adiabatyczny i politropowy).</li> <li>Badanie krzywych płynięcia stopionych polimerów za pomocą plastometru obciążnikowego.</li> <li>Badanie płynięcia cieczy tiksotropowych. Wyznaczenie temperatury zeszklenia polimerów za pomocą konsystometru Höpplera. Badanie odporności cieplnej wybranych termoplastów.</li> <li>Badanie twardości tworzyw sztucznych metodą Brinella. Badanie właściwości przetwórczych mieszanek gumowych za pomocą wulkametu.</li> </ul>	
Podstawy technologii chemicznej	K_W10, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe definicje. Zasady projektowania nowych technologii. Teoria podobieństwa i jej wykorzystanie do opracowania wyników badań i przy projektowaniu.</li> <li>Własności gazów i cieczy. Podobieństwo zmian własności.</li> <li>Metody obliczania własności dla gazów i cieczy.</li> <li>Chemiczna koncepcja metody. Stechiometria reakcji. Obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej. Efekt cieplny reakcji.</li> <li>Powinowactwo chemiczne. Równowaga chemiczna - koncepcja i zagadnienia. Skład równowagowy mieszaniny reakcyjnej.</li> </ul>	
Praktyka zawodowa	K_U02, K_U13, K_U17, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Poszerzenie w sposób praktyczny zdobytej w toku kształcenia wiedzy. Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania zakładu/firmy/placówki oraz ich wewnętrznymi procedurami. Przygotowanie do przyszłej pracy zawodowej.</li> </ul>	
Projekt inżynierski	K_U01, K_U04, K_U05, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K04, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zapoznanie się z fachową literaturą przedmiotu.</li> <li>Wykonanie pomiarów eksperymentalnych, stworzenie programu komputerowego lub wykonanie innych prac związanych z wykorzystaniem narzędzi badawczych odpowiednich dla studiowanego obszaru i profilu kształcenia.</li> <li>Opracowanie wyników badań w formie pisemnego raportu.</li> <li>Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej, zasady wygłaszania referatów.</li> <li>Prezentacja projektu dyplomowego. Dyskusje po prezentacji multimedialnej wyników badań własnych przedstawianych przez studentów.</li> </ul>	

Projekt technologiczny	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W13, K_U08, K_U09, K_U12, K_U20, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych.</li> <li>Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przepływ informacji, analiza stopni swobody, klasyfikacja metod symulacji). Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów.</li> <li>Kryteria oceny projektu – „czysta” technologia chemiczna. Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Obliczanie wymienników ciepła.</li> <li>Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi.</li> <li>Heurystyki projektowe Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja).</li> <li>Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory).</li> <li>Zastosowanie analizy wrażliwości jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów.</li> </ul>	
Projektowanie wyrobów i przetwórstwa tworzyw sztucznych (projekt technologiczny)	K_W13, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zasady projektowania wyrobów z tworzyw sztucznych – technologiczność kształtek. Systemy komputerowego wspomaganie projektowania (CAD) wyrobów z tworzyw sztucznych. Zastosowanie technologii szybkiego prototypowania (Rapid prototyping) w projektowaniu wyrobów. Wybrane systemy komputerowej symulacji wybranych procesów przetwórstwa tworzyw sztucznych. Zastosowanie systemów CAD/CAE w projektowaniu procesów przetwórczych.</li> </ul>	
Recykling tworzyw polimerowych	K_W05, K_W08, K_U19
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zasady gospodarki odpadami polimerowymi w krajach Unii Europejskiej. Tworzywa biodegradowalne. Recykling materiałowy i surowcowy tworzyw sztucznych. Zagospodarowanie odpadów polimerowych przez odzysk energii (spalanie).</li> </ul>	
Statystyka i opracowanie wyników	K_W01, K_W07, K_W13, K_U06, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>LIMS (Laboratory Information Management System) - wybrane problemy zarządzania wynikami badań w laboratorium.</li> <li>Baza danych doświadczalnych. Odrzucanie obserwacji odstających i selektywne wykorzystanie danych.</li> <li>Metody analizy eksploracyjnej danych analitycznych, statystyki opisowe i przekroje danych, testy normalności, wykresy statystyczne. Szeregi szczegółowe i rozdzielcze.</li> <li>Testowanie hipotez statystycznych. Testy nieparametryczne i parametryczne.</li> <li>Metody regresji wielokrotnej. Badanie korelacji między zmiennymi.</li> <li>Jedno- i wielokrotna analiza wariancji.</li> <li>Dopasowanie rozkładu danej zmiennej do rozkładu teoretycznego. Regresja liniowa i nieliniowa.</li> <li>Zarządzanie danymi w programie STATISTICA. Charakterystyki liczbowe rozkładu zmiennej.</li> <li>Badanie empirycznego rozkładu zmiennej. Szeregi rozdzielcze. Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne</li> <li>Wnioskowanie statystyczne - testy parametryczne.</li> <li>Analiza zależności zjawisk: regresja liniowa i nieliniowa.</li> <li>Analiza wariancji.</li> </ul>	
Technologia chemiczna - procesy	K_W08, K_W11, K_U10, K_U14, K_U15, K_U17, K_U19, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Syntezy z udziałem tlenku węgla. Wytwarzanie metanolu, kwasu octowego, aldehydów okso.</li> <li>Synteza Fischera-Tropscha.</li> <li>Procesy halogenowania. Wytwarzanie chlorometanów, chlorku winylu i chlorobenzenu oraz tlenku propylenu i epichlorohydryną metodą chlorową.</li> <li>Procesy alkilowania. Wytwarzanie etylobenzenu i kumenu oraz produktów O, N, S i Al alkilowania.</li> <li>Procesy odwodornienia i uwodornienia. Wytwarzanie formaldehydu i styrenu, cykloheksanu, aniliny oraz benzeno - i toluenodiamin.</li> <li>Procesy utlenienia. Wytwarzanie tlenków etylenu i propylenu, kwasów adypinowego i tereftalowego, bezwodników ftalowych i maleinowego, fenolu i acetonu oraz nadtlenu wodoru.</li> <li>Procesy addycji i kondensacji. Wytwarzanie Bisfenolu A.</li> <li>Procesy hydratacji i estryfikacji. Wytwarzanie etanolu i glikoli, estrów kwasu octowego i ftalowego.</li> <li>Procesy nitrowania. Wytwarzanie nitrobenzenu i dinitro pochodnych benzenu i toluenu.</li> <li>Procesy sulfonowania</li> <li>Synteza ważnych technicznie związków organicznych, jak np. kaprolaktamu oraz oksymu cykloheksanolu, kwasu adypinowego, ftalanu dibutyli, metakrylanu metylu,</li> </ul>	
Technologia chemiczna - surowce	K_W08, K_W11, K_U14, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rys historyczny przemysłu chemicznego i współczesne zadania technologii chemicznej i przemysłu chemicznego.</li> <li>Ogólne informacje na temat bazy surowcowej przemysłu chemicznego i petrochemicznego.</li> <li>Zasady zielonej chemii.</li> <li>Surowce i materiały pomocnicze do produkcji chemicznej. Podział surowców. Wzbogacanie stałych, ciekłych i gazowych kopalni. Woda w przemyśle chemicznym.</li> <li>Węgiel brunatny i kamienny i jego przeróbka. Wytłewanie i koksowanie, w tym przeróbka smoły węglowej. Zgazowanie i upłynnianie.</li> <li>Przeróbka gazu ziemnego.</li> <li>Przeróbka zachowawcza ropy naftowej. Procesy destrukcyjne w przeróbce produktów naftowych, w tym kraking katalityczny, reforming, hydrokraking, produkcja olefin i węglowodorów aromatycznych. Produkcja paliw.</li> <li>Wytwarzanie acetyleny i gazu syntezowego.</li> <li>Surowce odtwarzalne i ich podstawowa przeróbka, w tym produkcja cukru, mas celulozowych, kauczuku, włókien wiskozowych, a także biopaliw.</li> <li>Przerobka surowców naturalnych: produkcja cukru z buraków cukrowych, paliwa biodiesel, furfuralu z otręb, skrobi z ziemniaków, celulozy z waty celulozowej, olejków eterycznych z wybranych surowców</li> <li>Badanie wybranych właściwości fizykochemicznych paliw i olejów: gęstość, lepkość, zdolność do pienienia i inne</li> </ul>	
Technologia monomerów	K_W08, K_W11, K_U10, K_U17, K_U19, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiadomości wstępne. Etylen, propylen (reakcja metatezy, MTO), buteny - zastosowanie. Dieny (butadien, izopren, chloropren).</li> <li>Monomery winylowe (octan winylu) i akrylowe (kwas akrylowy, metakrylowy i akrylonitryl) - wybrane metody syntezy i główne kierunki zastosowania.</li> <li>Alkohole wielowodorotlenowe - glikol etylenowy, 1,3-diol., 1,4-butanodiol, gliceryna, pentaerytrytol.</li> <li>Laktamy (kaprolaktam) - wybrane metody otrzymywania i główne kierunki zastosowania.</li> <li>Substraty do poliamidów i aramidów</li> <li>Substraty do poliuretanów.</li> <li>Krezole, ksylenele, Substraty do poli(tlenku fenylu). Dihydroksybenzeny. Dian, Substraty do polisulfonu. Substraty do PEEK.</li> <li>Synteza trzech wybranych monomerów.</li> </ul>	
Technologia nieorganiczna	K_W08, K_U14, K_U17, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiadomości wstępne</li> <li>technologia gazów technicznych</li> <li>technologia związków azotu</li> <li>Technologia związków siarki</li> <li>Przemysł sodowy</li> <li>Technologia związków fosforu</li> <li>Przemysł elektrochemiczny</li> <li>Uzyskiwanie siarki z rudy siarkowej</li> <li>Badanie przebiegu gaszenia wapna palonego</li> <li>Wydobycie chlorku potasu z sylwinitu</li> <li>Ekstrakcja kwasu fosforowego z rudy</li> <li>Kaustyfikacja sody</li> </ul>	
Technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych	K_W08, K_W11, K_U08, K_U17

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Środki pomocnicze do przetwórstwa tworzyw sztucznych. Przygotowanie tworzyw do przetwórstwa. Obróbka formująca. Wytłaczanie i technologie pochodne. Wtryskiwanie i technologie pokrewne. Nanoszenie, natryskiwanie. Maczanie. Powlekanie. Laminowanie. Prasowanie tłoczne i przetłoczne. Walcowanie i kalandrowanie. Spienianie. Spiekanie. Obróbka wykańczająca tworzyw sztucznych. Formowanie wtórne. Łączenie i gięcie. Obróbka powierzchni wyrobów: barwienie, drukowanie, metalizacja. Obróbka wiórowa. Ulepszanie powierzchni. Projekt: Podstawowe narzędzia stosowane w przetwórstwie tworzyw sztucznych Formy wtryskowe do termoplastów. Zastosowanie programów CAD CAM w projektowaniu. Laboratorium: Badanie wpływu parametrów prasowania tłoczego tłoczy termoutwardzalnych na właściwości wyprasek. Nastawianie procesu wtryskiwania termoplastów. Badania wpływu parametrów prasowania wtryskowego termoplastów na właściwości wytrzymałościowe wyprasek. Badanie wydajności wytłaczania profili z tworzyw sztucznych. Badania wpływu parametrów wytłaczania z rozdmuchem na właściwości folii z poliolefin. Kompozyty poliestrowo-szklane (laminaty). Klejenie metali. Wyznaczanie optymalnego czasu walcowania mieszanek kauczukowych. Badanie wpływu wybranych parametrów na wytrzymałość spoin zgrzewanych z folii polimerowych. Przetwórstwo past polichlorowinyloowych. Galwaniczna metalizacja tworzyw sztucznych 11. Otrzymywanie wyrobów z tworzyw sztucznych metodą odlewania 12. Termoformowanie</li> </ul>	K_W08, K_W13, K_U10, K_U17, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proces elektrolizy: podstawowe pojęcia i definicje. Zarys inżynierii elektrochemicznej. Przemysłowe procesy elektrolizy związków nieorganicznych. Procesy przemysłu chloroalkalicznego. Elektrolityczne wytwarzanie aluminium. Procesy hydrometalurgiczne: elektrochemiczna rafinacja miedzi, elektrolityczne wytwarzanie cynku. Przemysłowe procesy elektrolizy związków organicznych. Elektrohydromeryzacja acetonitrylu. Elektrolityczne wytwarzanie kwasu sebacynowego. Elektrolityczne wytwarzanie aldehydów aromatycznych. Zastosowanie metod elektrochemicznych w recyklingu ścieków przemysłowych. Zarys procesów galwanotechnicznych. Baterie i ogniwa paliwowe. • Generowane elektrochemicznie reaktywne formy tlenu w procesach chemicznych. Elektrochemiczne otrzymywanie polimerów przewodzących. Elektrochemiczne formowanie metali. Charakterystyka ogniw.</li> </ul>	K_W07, K_U02, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicje podstawowych pojęć: algorytm, program komputerowy, system komputerowy, system informatyczny, system operacyjny. Główne elementy składowe komputera i ich funkcje. Komputer wieloprotocowy. • Systemy operacyjne i ich rodzaje. Programy narzędziowe i użytkowe. MS-Office: Word, Excel, PowerPoint. • Wirusy komputerowe, zabezpieczanie i profilaktyka. Sieci komputerowe (Internet, Intranet). Systemy telekomunikacyjne. Budowa stron internetowych. Zagadnienia prawne, etyczne i społeczne wynikające z rozwoju informatyki. • Formalizmy reprezentacji algorytmów: sieć przepływu informacji, sieć działania programu. Cykl tworzenia programu komputerowego: specyfikacja, projektowanie, kodowanie, testowanie, dokumentowanie. • Podstawowe elementy konfiguracji środowiska programowego i kompilatora C++. Budowa programu i modułu w języku C++. Typy danych zdefiniowane w języku C++. • Główne instrukcje sterujące w języku C++. Zmienne statyczne, dynamiczne oraz zarządzanie pamięcią komputera. Programowanie rozgałęzień i cykli. Deklarowanie własnych funkcji. Testowanie programu zgodnie z zasadami inżynierii oprogramowania. • System operacyjny Windows. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu • Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – opracowanie danych laboratoryjnych, przygotowanie prezentacji. • Edytory struktur chemicznych • Opracowanie witryny internetowej • Zapoznanie się z elementami środowiska programowego i kompilatora. Utworzenie przykładowego programu w celu zapoznania ze strukturami, typami danych oraz z głównymi instrukcjami sterującymi w języku C++. Przygotowanie projektu własnego programu oraz opracowanie algorytmu. Zaimplementowanie programu z wykorzystaniem elementów programowania obiektowego. Uruchamianie i testowanie programu. Opracowanie dokumentacji oraz zaliczanie projektu.</li> </ul>	K_W10, K_U12, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Równania stanu płynów, wybrane funkcje termodynamiczne. Przemiany charakterystyczne płynów rzeczywistych. Podstawy termodynamiczne obiegu chłodniczych i ciepłych. Równania stanu dla roztworów rzeczywistych, obliczanie funkcji termodynamicznych dla roztworów rzeczywistych. Podstawy równowag w układach wielofazowych: fugatywności, aktywności i metody ich obliczania. Równowaga fazowa układu ciecz-ciecz, ciecz-para, ciecz- ciało stałe.</li> </ul>	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytupienie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.</li> </ul>	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Aparatura do przetwórstwa tworzyw sztucznych	K_W01, K_W09, K_U06, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenia do przygotowania tworzyw sztucznych do przetwórstwa: mieszalniki, suszarki, rozdrabniacze, podajniki, urządzenia do mycia odpadów. Urządzenia do formowania wyrobów z tworzyw sztucznych: wytłaczarki, wtryskarki, prasy, walcarki i kalandry, powlekarki, aparatura do odlewania, metalizowania, lakierowania. Urządzenia do produkcji wyrobów kompozytowych: aparatura do laminowania, nawijania, przeciągania (pultruzji). Podstawowe zależności służące do obliczania wybranych części maszyn przetwórczych.</li> </ul>	
Język angielski (A)	K_U01, K_U07

• Struktura organizacji – stanowiska w firmie i związane z nimi obowiązki. Ćwiczenie słownictwa. • Innowacyjne organizacje – powtórzenie i ćwiczenia czasów przyszłych (Present Simple, Present Continuous, be going to) • Wiadomość e-mail dotycząca planów na przyszłość – ćwiczenia w pisaniu. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Umiejętności w porozumiewaniu się – jak przeprowadzić pierwsze spotkanie. Język funkcjonalny (przywitania, przedstawianie się, pożegnania). • Umiejętności biznesowe – jak poprowadzić rozmowę towarzyską na pierwszym spotkaniu. Wywiad z trenerem komunikacji – ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. • Język funkcjonalny – zadawanie pytań i odpowiadanie na nie. Wiadomość e-mail z prośbą o informację – ćwiczenia w pisaniu. • Powtórzenie czasów Present Simple i Present Continuous – ćwiczenia z gramatyki. • Marki luksusowe – ćwiczenie słownictwa z zakresu marketingu i marki produktu. • „Chińczycy łączą wakacje z zakupami” – ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. Zastosowanie łączników w tekście pisanim i mówionym. • Umiejętności w porozumiewaniu się – jak wspierać pracę zespołową. Język funkcjonalny – dawanie rad i odpowiadanie na nie. • Umiejętności biznesowe – przeprowadzanie prezentacji. • Wiadomości e-mail – ćwiczenia w pisaniu e-maili formalnych i pół-formalnych. • Język funkcjonalny – przyjmowanie i odmawianie na zaproszenia. Składnia – ćwiczenia z gramatyki. • W poszukiwaniu pracy – ubieganie się o staż. Ćwiczenie słownictwa z zakresu „praca”. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przyszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmienią się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • E-commerce – ćwiczenie słownictwa z zakresu logistyki i słowotwórstwa. Debata na temat wykorzystania dronów – ćwiczenia w mówieniu. • Samochody autonomiczne – ciężarówki i samochody w wyścigu technologicznym – ćwiczenie czytania ze zrozumieniem. • Powtórzenie strony biernej – ćwiczenia z gramatyki. • Umiejętności w porozumiewaniu się – współpraca przy projekcie – ćwiczenia w mówieniu. • Umiejętności biznesowe – negocjowanie warunków umowy – ćwiczenia w mówieniu. • List z zażaleniem – przydatne zwroty i słownictwo. • List z zażaleniem – ćwiczenia w pisaniu. Powtórzenie zagadnień przed testem. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszczęśliwsze momenty w życiu. • Kultura pracy w różnych częściach świata – ćwiczenie słownictwa z „zakresu pracy za granicą” (przymiotniki, przedrostki, słowa o przeciwnym znaczeniu). • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskutowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskutowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego.

Język angielski (B)

K\_U01, K\_U07

• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaje z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania. Powiedzenia. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdoty. Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie. Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości. • Życzenia i skargi. Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only. • Czytelnictwo. Książki, których nie czytaliśmy. To, co lubimy i czego nie lubimy. Streszczanie książek. Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu. Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości. Rowery. Zmiana (change). Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie. Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing. Pisanie: Raport, porównywanie. • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie –



przymiotniki. Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach. Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji. • Rytuály i zachowania typowe dla różnych kultur. Pisanie: opis „rodzinnego rytuału”. • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przepęstwa i przepępcy. Nasze zachowanie wobec przepęstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyimkami. Przepęstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przepęstwa. Zgłaszanie przepęstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na trakcie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.

Język francuski (A)

K\_U01, K\_U07

• Zaimki pytające ( inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimek względny dont. • Wyrażanie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus- que –parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażanie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondif” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski (B)

K\_U01, K\_U07

• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenia czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język niemiecki (A)

K\_U01, K\_U07

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraje niemieckojęzyczne, film DVD. Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie, charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odrzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Etapy historii Niemiec po 1945. Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomości. Zaimek względny i zdanie względne • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego, funkcje urządzeń pełnione obecnie i w przyszłości. • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Nobel w dziedzinie chemii i kolejne badania. • Chemia organiczna i nieorganiczna. • Pierwiastki i związki chemiczne. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie – pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzeczony Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „ Nasz kawałek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Wartościowość, mieszaniiny. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Utlennianie proste i redukcja. • Kwasy, zasady i sole.</li> </ul>	K_U01, K_U07
Język niemiecki (B)	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraje niemieckojęzyczne. Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłówki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłówki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Etapy historii Niemiec po 1945. Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk , wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni chemicy, notatka biograficzna. Nobel w dziedzinie chemii i kolejne badania- Maria Skłodowska-Curie. Przeczenia. • Chemia organiczna i nieorganiczna. • Pierwiastki i związki chemiczne. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat sławnych chemików. • Wartościowość, mieszaniiny. Strona bierna. • Utlennianie proste i redukcja. • Kwasy, zasady i sole. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajania konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytyw, negatywy. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopelniaacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikami i biernikiem. • Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Reklamacje - korespondencja mailowa.</li> </ul>	K_U01, K_U07
Język rosyjski (A)	

• Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami a, и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, некогда, никуда, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skrótowce. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja стать/быть/ работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). •Konstrukcja несмотря на то,что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągiem. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. •Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chronić przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Klęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słowotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytanego : dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. •Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytanego: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Domowoja : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Język rosyjski (B)

K\_U01, K\_U07

• Sposoby zdrowego odżywiania się. • Zwyczaje ślubne w Polsce oraz w Rosji. • Święta rodzinne! Zdania współrzędnie złożone ze spójnikami a, и, но, или. • Czas wolny. Redagowanie krótkiej recenzji spektaklu/ filmu. • Środki masowego przekazu. Wyrażanie opinii n/t mass mediów i ich roli. • Internet czy gazety? • Zaimki wskazujące этот, эта, это, эти, тот, та, то, те. • Czasownik пользоваться (чем?). • Niepełnosprawni są wśród nas. • Leksyka oraz konstrukcje związane z problemami niepełnosprawnych. • Popularne zawody. Nazywanie popularnych zawodów w formie męskiej i żeńskiej. Zaimki przeczące никто, ничто, некто, нечто, никогда, некогда, никуда, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do

opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skrótkowce. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja стать/быть/ работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). •Konstrukcja несмотря на то,что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągami. • Rzeczownik нуть. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, ж/д. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. •Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroń przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Klęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie klęsk żywiołowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebni złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytanego : dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. •Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytanego: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy społeczne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przymkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Domowója : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkiina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Organiczne produkty naturalne

K\_W08, K\_U06, K\_K01

• Podstawowe produkty i grupy związków naturalnych, sposoby wyodrębniania i rozdzielenia, węglowodany (monosacharydy, oligosacharydy, polisacharydy), proste kwasy karboksylowe i ich pochodne, tłuszcze, aminokwasy i ich pochodne; pochodne pochodzenia zwierzęcego i roślinnego o charakterze terapeutycznym: krótkie wprowadzenie i przedstawienie grup związków; farmakologiczne stosowanie produktów roślinnych i ich składników; toksykologia związków naturalnych (krótkie wprowadzenie).

Podstawy ekonomii

K\_W14, K\_W15, K\_W17, K\_U13, K\_U16, K\_K06

• Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaż (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądz sensu stricte i sensu largo, popyt na pieniądź, podaż pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej. Bezpieczeństwo ekonomiczne państwa.

Podstawy zarządzania

K\_W14, K\_W15, K\_W17, K\_U13, K\_U16, K\_K06

• Zarządzanie jako dyscyplina naukowa. • Przedsiębiorstwo i jego otoczenie jako obiekt zarządzania. • Funkcje zarządzania. • Współczesne problemy zarządzania.

Technologia barwników

K\_W08, K\_U06, K\_K01

• Teoria powstawania barwy związków organicznych. Zależności pomiędzy barwą a budową związku organicznego. Sposoby mieszania barw. Klasyfikacja i podział barwników: chemiczna klasyfikacja barwników, techniczna klasyfikacja barwników, nomenklatura barwników. • Przemysłowe metody otrzymywania ważniejszych grup barwników: barwniki polimetynowe, policyklochinonowe, nitrowe i nitrozowe, arylometanowe, antrachinonowe, aryloaminowe, azowe i indygooidowe. Środki optyczne rozjaśniające (wybielacze optyczne). Handlowe postaci barwników.

### 3.4. Analiza chemiczna w przemyśle i środowisku , niestacjonarne

#### 3.4.1. Parametry planu studiów






Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	79 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	121 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	63 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	4 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	36 godz.








Szczegółowe informacje o:

- związkach efektów uczenia się efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach ;
- kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;
- rozwińnięcie kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
- efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=1559&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

#### 3.4.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia / Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZL	Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	9	0	0	0	9	1	N	
1	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	18	27	0	0	45	8	T	
1	ZH	Etykieta akademicka	6	0	0	0	6	1	N	
1	FF	Fizyka	18	18	0	0	36	6	T	
1	ZM	Kompetencje społeczne	6	9	0	0	15	2	N	
1	FM	Matematyka	18	18	0	0	36	6	T	
1	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	9	9	0	0	18	2	N	
1	CM	Podstawy nauki o materiałach	9	9	0	0	18	2	N	
1	ZE	Przedmiot ekonomiczny	18	0	0	0	18	2	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>111</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>201</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	18	18	27	0	63	8	T	
2	FF	Fizyka	9	9	9	0	27	4	T	
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	9	0	18	0	27	3	N	
2	FM	Matematyka	18	18	0	0	36	6	T	

2	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	9	0	0	9	18	2	N	
2	EM	Metrologia i miernictwo przemysłowe	9	0	9	0	18	2	N	
2	CX	Pakiety oprogramowania użytkowego	0	0	18	0	18	2	N	
2	CB	Technologie informacyjne	9	0	18	0	27	3	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>81</b>	<b>45</b>	<b>99</b>	<b>9</b>	<b>234</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
3	CN	Chemia analityczna	18	9	27	0	54	7	T	
3	CF	Chemia fizyczna	18	18	9	0	45	7	T	
3	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	0	0	27	0	27	2	N	
3	CD	Chemia organiczna	18	18	9	0	45	7	T	
3	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	2	N	
3	CN	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	9	0	18	0	27	3	N	
3	CB	Statystyka i opracowanie wyników	9	0	9	0	18	2	N	
3	DL	Wychowanie fizyczne	0	18	0	0	18	0	N	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>72</b>	<b>81</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>252</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
4	CF	Chemia fizyczna	18	18	18	0	54	7	T	
4	CD	Chemia organiczna	18	18	27	0	63	7	T	
4	CB	Informacja naukowo-techniczna	0	0	1	0	1	0	N	
4	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	2	N	
4	CM	Materiały ceramiczne	9	0	9	0	18	2	N	
4	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	9	9	0	0	18	2	N	
4	CI	Podstawy technologii chemicznej	18	18	0	0	36	5	N	
4	CI	Termodynamika techniczna	18	18	0	0	36	5	T	
4	DL	Wychowanie fizyczne	0	18	0	0	18	0	N	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>90</b>	<b>117</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>262</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
5	CF	Analiza instrumentalna	18	0	27	0	45	6	N	
5	CI	Inżyniera chemiczna	18	18	0	0	36	6	T	
5	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	2	N	
5	CN	Materiały specjalnego przeznaczenia	9	0	0	0	9	1	N	
5	CN	Pobieranie i przechowywanie próbek analitycznych	9	0	9	0	18	2	N	
5	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	9	9	9	0	27	4	T	
5	CM	Technologia chemiczna - surowce	18	0	27	0	45	6	T	
5	CM	Technologia nieorganiczna	9	0	18	0	27	3	N	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>90</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>225</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

6	CN	Analiza środowiska	9	0	18	0	27	4	N	
6	CS	Chemia i technologia polimerów	18	0	36	0	54	4	N	
6	CI	Inżyniera chemiczna	18	9	9	0	36	6	T	
6	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	3	T	
6	CN	Odpady przemysłowe i ich analiza	9	9	24	0	42	6	T	
6	CM	Technologia chemiczna - procesy	18	0	36	0	54	5	T	
6	CF	Technologie elektrochemiczne	9	0	9	0	18	2	N	
<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>81</b>	<b>36</b>	<b>132</b>	<b>0</b>	<b>249</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
7	CX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
7	CX	Projekt inżynierski	0	0	0	72	72	11	N	
7	CI	Projekt technologiczny	9	0	0	18	27	3	N	
7	CF	Sensory chemiczne	9	0	0	0	9	1	N	
7	CF	Spektroskopowe metody analizy	18	0	30	0	48	7	N	
7	CM	Zaawansowane metody chromatograficzne	9	0	18	0	27	4	N	
<b>Sumy za semestr: 7</b>			<b>45</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>90</b>	<b>183</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>570</b>	<b>414</b>	<b>523</b>	<b>99</b>	<b>1606</b>	<b>210</b>	<b>19</b>	<b>12</b>

Uwaga, niezliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

### 3.4.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.4.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Cwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzi n	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZE	Podstawy ekonomii	18	0	0	0	18	2	N	
1	ZO	Podstawy zarządzania	18	0	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	2	N	

4	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	3	T	

#### 3.4.4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu studiów weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	0
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	38 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	0 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	806 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	36
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	59 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	1.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	256 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	29
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	26
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	357 godz.



Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	3
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	152 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	9
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	79 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=1559&C=2021>

### 3.4.5. Treści programowe

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=1559&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza instrumentalna	K_W04, K_U11, K_U14, K_U21, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przedmiot i zadania analizy instrumentalnej. Stosowane podziały fizykochemicznych metod analizy. Metody optyczne analizy. Polarymetria. Analiza ilościowa pierwiastków i związków metodami spektroskopowymi – ogólna charakterystyka grupy metod. Spektroskopia emisyjna – podstawy teoretyczne, sposoby wzbudzenia próbek i rejestracji widm emisyjnych. Spektroskopia absorpcji atomowej – podstawy i zastosowania. Spektroskopie cząsteczkowe w nadfiolecie i świetle widzialnym. Spektroskopia w podczerwieni – podstawy, techniki rejestracji widm, wykorzystanie do analizy jakościowej i ilościowej. Podstawy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Analiza ilościowa i strukturalna na podstawie widm <sup>1</sup>H-NMR. Spektroskopia mas związków organicznych. Interpretacja i analityczne wykorzystanie widm mas. Analityczne metody rozdzielania – definicje i klasyfikacja metod chromatograficznych. Teoria pól i kinetyczna, zastosowanie w praktyce. Chromatografia cieczowa: kolumnowa, techniki planarne. Wysokosprawna chromatografia cieczowa HPLC. Aparatura, techniki rozdzielania: elucja gradientowa, programowanego wzrostu prędkości fazy ruchomej. Wybrane zagadnienia optymalizacji procesu rozdzielania - podstawy teoretyczne. Dobór wypełnienia, fazy ruchomej i parametrów rozdziału chromatograficznego. Zastosowania metody HPLC w analizie. Chromatografia gazowa. Wpływ warunków procesu chromatograficznego na jakość rozdziału mieszanin. Sprawność i rozdzielczość układu chromatograficznego. Analiza ilościowa i jakościowa interpretacja chromatogramów. Potencjometria. Budowa, zasada działania i zastosowania analityczne wybranych elektrod membranowych. Metody woltamperometryczne - główne techniki pomiarowe. Analiza ilościowa i jakościowa. Wybrane zastosowania metod woltamperometrycznych w analityce laboratoryjnej i przemysłowej. Kryteria wyboru metod analizy chemicznej. • Ilościowe oznaczanie składników mieszanin metodą chromatografii gazowej. Oznaczanie węglowodorów i ich pochodnych z wykorzystaniem metody HPLC. Identyfikacja składników mieszaniny węglowodorów za pomocą indeksów retencji. Kalibracja spektrometru, wyznaczanie grubości kuwet i stężenia roztworu metodą spektroskopii w IR. Oznaczanie stężenia substancji metodą spektroskopii UV-VIS. Analiza mieszanin wieloskładnikowych metodą spektroskopii <sup>1</sup>H-NMR. Oznaczanie zawartości pierwiastków w roztworach metodą spektroskopii absorpcji atomowej (AAS). Polarymetryczne oznaczanie sacharozy w roztworze wodnym. Ilościowe oznaczanie pierwiastków metodą polarograficzną. Oznaczanie jodków i chlorków metodą potencjometrycznego miareczkowania strąceniowego. Oznaczanie stężenia fenolu metodą miareczkowania konduktometrycznego.</li> </ul>	
Analiza środowiska	K_W06, K_U02, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hałas – pomiar, ocena, interpretacja wyników. Pomiar natężenia i równomierności oświetlenia stanowiska pracy – ocena, interpretacja wyników. Oznaczanie stężenia pyłów zawieszonych w powietrzu miejsca pracy - pomiar, interpretacja wyników. Oznaczenie stężenia toksycznych składników gazowych w powietrzu (O<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, HCl, NO<sub>2</sub>). • Wprowadzenie do problemów z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia człowieka w środowisku pracy. Charakterystyka niebezpiecznych substancji chemicznych. Ocena niebezpieczeństwa pracy z toksycznymi substancjami. Hałas. Oświetlenie. Zapylenie i toksykologia powietrza. Środki ochrony indywidualnej. Zastosowanie elementów statystyki do opracowania wyników pomiarów stężenia substancji toksycznych.</li> </ul>	
Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	K_W06, K_W14, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa technicznego i ergonomii pracy. • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Człowiek jako podmiot działalności; wielowymiarowa struktura działania człowieka. • Błąd człowieka jako kategoria ergonomiczna. • Mierniki obciążenia fizycznego i psychicznego w pracy. • Układ człowiek - maszyna - otoczenie; ocena niezawodności układu. • Zagrożenia człowieka w procesie pracy. • Czynniki ryzyka związane z procesem i warunkami pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń. • Makromodele w analizie ryzyka.</li> </ul>	
Chemia analityczna	K_W04, K_U03, K_U11, K_U14, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podział chemii analitycznej, skala, dokładność i precyzja metod. Ogólny schemat przebiegu analizy ilościowej. Błąd w analizie, statystyczne kryteria oceny wyników. Metody rozdzielania i zagęszczania. Podział i charakterystyka chemicznych metod analizy. Współczesne teorie kwasów i zasad, rozpuszczalniki protolityczne, stałe równowagi. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Podstawy teoretyczne analizy objętościowej: alkacymetria, redoksometria, kompleksometria.. Analiza strąceniowa, zjawiska towarzyszące wydzielaniu fazy stałej. Podział i charakterystyka wybranych metod instrumentalnych. Wykonywanie obliczeń z zakresu analizy objętościowej i metod wagowych. • Alkacymetria: sporządzanie roztworu 0,1 M NaOH, nastawianie miana roztworu NaOH na odważki wodorofalanu potasu, oznaczanie stężenia roztworu kwasu siarkowego(VI). • Redoksometria: sporządzanie i mianowanie roztworu 0,1 M tiosiarczanu sodu, jodometryczne oznaczanie stężenia jonów Cu(II). • Kompleksometria: sporządzanie roztworu 0,01 M EDTA, oznaczanie stężenia jonów Ca(II) lub Mg(II). • Analiza wagowa: wagowe oznaczanie stężenia Fe(III) pod postacią tlenku żelaza(III). • Potencjometria: potencjometryczne oznaczanie zawartości NaOH obok węglanu sodu. Spektrofotometria: sporządzanie krzywej wzorcowej do oznaczania jonów żelaza(III) za pomocą kwasu sulfosalicylowego, spektrofotometryczne oznaczanie zawartości żelaza(III). • Obliczenia w analizie chemicznej.</li> </ul>	
Chemia fizyczna	K_W03, K_U03, K_K03

• Teoria gazów doskonałych. Równania stanu. Prawo Daltona i Amagata. Teorie gazów rzeczywistych. Teoria kinetyczna gazów doskonałych. Termodynamika chemiczna. Układ. Otoczenie. Praca. Ciepło. Procesy cykliczne. Procesy odwracalne. Odwracalne izotermiczne rozprężanie gazów. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Pojemność cieplna gazów, cieczy i ciał stałych. Termochemia. Entalpia tworzenia związków chemicznych. Ciepło rozpuszczania. Energia wiązań. Zależność entalpii reakcji od temperatury. Druga i trzecia zasada termodynamiki. Przemiany samorzutne. Cykl Carnota. Entropia. Zmiana entropii w procesach odwracalnych i nieodwracalnych. Entropia mieszania. Energia swobodna Gibbsa. Energia swobodna Helmholtza. Różniczkowe i pochodne funkcji termodynamicznych. Wpływ ciśnienia i temperatury na energię swobodną. Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów. Częstkowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Oddziaływania międzyatomowe i międzycząsteczkowe. Lepkość i napięcie powierzchniowe cieczy. Równowagi i wykresy fazowe. Układy trójskładnikowe. Reguła faz. Równanie Clapeyrona. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Prężność par nad roztworami doskonałymi. Prężność par nad roztworami rzeczywistymi. Rozpuszczalność gazów i cieczy. Termodynamika roztworów doskonałych. Aktywność. Współczynnik aktywności.

Wykresy temperatur wrzenia roztworów dwuskładnikowych. Azeotropy. Właściwości koligatywne. Roztwory koloidalne, miecele. Równowaga chemiczna. Termodynamiczna stała równowagi. Równowaga chemiczna w fazie gazowej. Funkcja energii swobodnej. Wpływ ciśnienia i temperatury na równowagę chemiczną. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu teorii gazów doskonałych i rzeczywistych, termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, właściwości koligatywnych. • Wyznaczanie refrakcji molowej cieczy organicznej. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Pomiar entalpii parowania wysoko wrzącej cieczy. Badanie równowagi fazowej w wybranym układzie trójskładnikowym. Badanie właściwości koligatywnych roztworów nieelektrolitów. Krzywa temperatury wrzenia układu chloroform-aceton. • Kinetyka chemiczna. Szybkość i rząd reakcji. Reakcje rzędu zerowego, pierwszego, drugiego, trzeciego oraz rzędów ułamkowych. Metody wyznaczania rzędu i stałej szybkości reakcji. Zależność szybkości oraz stałej szybkości reakcji od temperatury. Teoria Arrheniusa i stanu przejściowego. Reakcje złożone. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych. Podstawy katalizy. Adsorpcja. Teorie adsorpcji. Równanie Langmuira, Freundlicha, BET. Roztwory elektrolitów. Teoria Debye'a-Hückela. Aktywność roztworu elektrolitu. Przewodnictwo właściwe i molowe elektrolitów mocnych i słabych. Liczby przenoszenia. Ruchliwość jonów. Termodynamika roztworów elektrolitów. Elektrochemia. Półogniwa i ogniwa elektrochemiczne. Konwencje. Potencjał półogniwa. Reakcje chemiczne w półogniwach. Równanie Nernsta. Siła elektromotoryczna ogniw chemicznych. Termodynamika ogniwa elektrochemicznego. Fizykochemiczne zastosowania pomiarów elektrochemicznych. Akumulatory. Teoretyczne podstawy spektroskopii molekularnej. Podstawy symetrii cząsteczek chemicznych. Elementy symetrii. Operacje symetrii. Grupy punktowe Schoenfliesa. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu równowagi chemicznej, kinetyki chemicznej reakcji prostych, złożonych i enzymatycznych, adsorpcji, teorii roztworów elektrolitów, przewodnictwa jonowego i elektrodyki. • Określanie rzędu i stałej szybkości reakcji. Badanie aktywacji termicznej reakcji chemicznej. Współczynnik podziału. Izoterm adsorpcji. Wyznaczanie granicznego przewodnictwa równoważnikowego roztworu elektrolitu. Wyznaczanie  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  oraz  $\Delta S$  reakcji chemicznej. Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego kwasu. Wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności metodą elektrochemiczną. Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji.

Chemia i technologia polimerów

K\_W08, K\_W11, K\_U14, K\_U17, K\_K03

• Wprowadzenie; podział typów polimerów wg Carothersa i Flory'ego; przykłady grup polimerów, nomenklatura • Zarys historii rozwoju przemysłu tworzyw polimerowych i najważniejszych tonażowo produktach tego przemysłu. • Termodynamiczne i kinetyczne uwarunkowania procesów polimeryzacji. Budowa makrocząsteczek a właściwości fizyczne polimerów • Polimery kondensacyjne. Mechanizmy polimeryzacji. Główne typy polimerów kondensacyjnych wytwarzane w skali przemysłowej. • Polimeryzacja rodnikowa. Typy polimerów wytwarzanych na skalę techniczną metodą polimeryzacji rodnikowej • Polimeryzacja jonowa monomerów nienasyconych • Kopolimeryzacja. Kopolimery produkowane na skalę przemysłową • Polimeryzacja oksiranów. Polimery komercyjne wytwarzane w polimeryzacji z otwarciem pierścienia oksiranów. • Taktyczność polimerów. Polimeryzacja koordynacyjna. Poliolefiny. • Reakcje polimerów. Modyfikacja chemiczna polimerów. • Polimery naturalne. Biopolimery • Zapoznanie z przepisami bezpieczeństwa pracy w laboratorium • Synteza wybranych grup polimerów • Modyfikacja polimerów. Identyfikacja głównych grup polimerów

Chemia ogólna i nieorganiczna

K\_W03, K\_U03, K\_K03

• Pojęcia i prawa chemiczne. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków. Energia jonizacji, powinowactwo elektronowe i elektroujemność. Metale i niemetale. Wiązania chemiczne. Wiązania kowalencyjne. Formalny stopień utlenienia. Teoria orbitali molekularnych. Teoria wiązań walencyjnych. Stany skupienia materii. Przemiany fazowe. Stan gazowy. Równania stanu gazu. Liczność materii i jej jednostki. Stan stały. Kryształ jonowy i molekularny. Ciecze, roztwory i stężenia. Procesy elektrochemiczne i korozja. Równowaga chemiczna. Prawo działania mas. • Podstawy obliczeń chemicznych: podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów. Dysocjacja elektrolityczna mocnych elektrolitów: Aktywność, współczynnik aktywności, siła jonowa roztworu. Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach reakcji chemicznych, wyrowadzanie uproszczonych i rzeczywistych wzorów chemicznych. Wydajność reakcji. Reakcje utleniania i redukcji. Prawa gazowe. Kinetyka reakcji. Statyka chemiczna: prawo działania mas, równowaga chemiczna. • 1. Właściwości koligatywne roztworów. 2. Elektrolity. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity mocne i słabe. 3. Kwasy i zasady. Amfolyty. Hydroliza. Roztwory buforowe. 4. Termochemia i termodynamika. 5. Związki nieorganiczne, klasyfikacja i terminologia. 6. Systematyka pierwiastków. Związki nieorganiczne, metody otrzymywania i właściwości. Metale grup głównych 1, 2 i 13. 7. Systematyka. Pierwiastki grupy 14. 8. Systematyka. Pierwiastki grupy 15. 9. Systematyka. Pierwiastki grup 16-18. 10. Pierwiastki przejściowe bloku d. Teoria pola krystalicznego. 11. Pierwiastki bloku f. 12. Związki kompleksowe i addycyjne. Równowagi kompleksowania. Izomeria kompleksów. • 1. Dysocjacja elektrolityczna słabych elektrolitów. Iloczyn jonowy wody, pH. 2. Stała i stopień dysocjacji. 3. Roztwory buforowe. 4. Hydroliza, stała i stopień hydrolizy. 5. Iloczyn rozpuszczalności • 1. Czynności laboratoryjne i obsługa typowych urządzeń. Synteza związków nieorganicznych. 2. Klasyfikacja związków nieorganicznych. 3. Typy reakcji chemicznych. 4. Roztwory, sporządzanie i obliczanie stężeń. 5. Elektrolity – stopień i stała dysocjacji, pH roztworów, wskaźniki kwasowo – zasadowe. 6. Roztwory buforowe. 7. Związki kompleksowe. 8. Hydroliza soli – stopień i stała hydrolizy. 9. Wytrącanie, rozpuszczanie i rozwarzanie osadów. 10. Reakcje utleniania i redukcji. • Laboratorium: Analiza jakościowa wybranych kationów, anionów i soli. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów I grupy. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy II. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy III. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy IV i V. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna anionów. Analiza kontrolna soli

Chemia organiczna

K\_W03, K\_U03, K\_U10, K\_K03

• Budowa i izomeria związków organicznych. Efekty przesunięć elektronowych i ich zastosowanie do tłumaczenia właściwości związków organicznych. Klasyfikacja związków organicznych. Typy reakcji organicznych i rodzaje mechanizmów. Indywidualna chemia. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. • Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Techniki i metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczanie podstawowych stałych fizycznych. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Węglowodory aromatyczne - pochodne benzenu. Halogenopochodne węglowodorów (w tym karbony i związki metaloorganiczne). Alkohole i fenole. Etery i oksirany. Aldehydy i ketony (w tym kondensacja aldolowa i przegrupowanie Beckmanna). Kwasy jednonakarboksylowe. Pochodne kwasów jednonakarboksylowych (halogenki, bezwodniki, amidy). Estry (w tym tłuszcze, mydła i kondensacja estrowa). Porównanie właściwości kwasów podstawionych i wielokarboksylowych z jednonakarboksylowymi. Elementy syntezy organicznej. Organiczne związki azotu: nitrozwiazki, aminy, związki azowe i dwuazowe, izocyjaniany, aminokwasy, peptydy, białka. • Otrzymywanie oraz badanie właściwości wybranych preparatów z różnych klas związków organicznych.

etykieta akademicka

K\_W14, K\_U06, K\_K02, K\_K05

<p>• Zasady i normy zachowania w relacjach międzyludzkich. Geneza pojęcia etykiety. Normy prawne i moralne oraz zwyczajowe. Uniwersalne zasady etykiety. Kultura osobista. Znaczenie dobrych obyczajów w życiu prywatnym i zawodowym. Stereotypy. Dobre maniere a wizerunek. • Klasyczne zasady savoir-vivre'a. Podstawy pierwszeństwa i zasady jego stosowania. Formy okazania szacunku. Powitania - zasady i wyjątki. Tytułowanie w środowisku akademickim. Precedencja towarzyska i służbowa. Pożegnania - zasady i wyjątki. Życzenia i gratulacje. Nietakt. • Etykieta komunikacji. Normy dobrego zachowania w komunikacji interpersonalnej. Komunikacja niewerbalna. Etykieta rozmów telefonicznych. Kultura korespondencji. Netykieta. Elegancja występów publicznych. • Znaczenie ubioru w kreowaniu pozytywnego wizerunku. Savoir vivre a wybór ubioru. Ogólne zasady ubierania się. Dodatki do ubioru. Moda a ekstrawagancja. Najczęstsze uchybienia doboru poszczególnych elementów stroju. Właściwy wygląd zewnętrzny jako element pozytywnego wizerunku.</p>	
Fizyka	K_W01, K_W02, K_W13, K_U01, K_U04, K_K03
<p>• Pomiary i jednostki fizyczne. Analiza wymiarowa. Funkcje jednej i wielu zmiennych. Wielkości skalarne i wektorowe. Pochodne w fizyce. Układy współrzędnych. • Kinematyka: ruch po prostej, ruch w dwu i trzech wymiarach, kinematyka ruchu obrotowego Zasady dynamiki Newtona, całkowanie równań ruchu. Praca, energia i moc. Energia potencjalna, siły zachowawcze. Pęd, zderzenia, prawa zachowania. Dynamika ciała sztywnego • Ruch drgający. równania różniczkowe i liczby zespolone w fizyce, zjawisko rezonansu. Fale mechaniczne. Zjawiska falowe. Elementy akustyki. • Elementy mechaniki płynów Wstęp do termodynamiki: ciepło i temperatura, zasady termodynamiki, entropia • Wprowadzenie do I pracowni fizycznej. Niepewność pomiarów. • Wprowadzenie do elektromagnetyzmu Prawo Coulomba: Ładunki elektryczne, pole elektryczne.</p>	
<p>Twierdzenie Gaussa. Całki powierzchniowe. Powierzchnie zorientowane. Praca i potencjał pola elektrycznego. gradient pola skalarnego. Kondensatory. Dielektryki, Przewodniki, prąd elektryczny, oporność, obwody elektryczne i siła elektromotoryczna Pole magnetyczne, źródła pola magnetycznego, magnetyzm materii, siła Lorentza, przewodniki i ładunki elektryczne w polu magnetycznym: efekt Halla, cyklotron, spektrometr masowy. Indukcja magnetyczna • Fale elektromagnetyczne: dyspersja, interferencja dyfrakcja, polaryzacja. Optyka w zastosowaniach. • Wprowadzenie do fizyki współczesnej - elementy mechaniki kwantowej dualizm korpuskularno-falowy światła i materii, prawdopodobieństwo, zasada nieoznaczoności. Równanie Schrodingera, cząstka swobodna, cząstka w jamie potencjału, stany stacjonarne, struktura atomowa, struktura ciał stałych, przewodniki, półprzewodniki i izolatory. Elementy fizyki jądrowej, reakcje jądrowe, reaktory, radioaktywność, oddziaływanie promieniowania</p>	
Informacja naukowo-techniczna	K_W07, K_U01
<p>• Zapoznanie studenta z wyszukiwaniem informacji w najważniejszych wydawnictwach abstraktowych i bibliograficznych (Chemical Abstracts) z wykorzystaniem indeksów. Wyszukiwanie informacji chemicznej w czasopismach naukowych dostępnych on-line ze strony biblioteki PRZ.</p>	
Inżyniera chemiczna	K_W09, K_W11, K_U12, K_K01, K_K03
<p>• Wymiana ciepła; rodzaje ruchu ciepła: przewodzenie ciepła, współczynnik przewodzenia ciepła, izolatory oraz przewodniki cieplne, przewodzenie ciepła przez ścianę; konwekcja ciepła, wnikanie ciepła - równanie Newtona, przypadki wnikania ciepła, liczby oraz równania kryterialne, promieniowanie ciepła, , znaczenie ekranów, obliczanie strat ciepła aparatu do otoczenia; przenikanie ciepła – równanie Newtona dla przenikania ciepła, obliczanie wartości współczynnika przenikania ciepła, siła napędowa przenikania ciepła; niektóre częściej spotykane przypadki przemysłowe niestabilnej wymiany ciepła; omówienie zasad projektowania wymiennika ciepła: Podstawy dyfuzyjnego ruchu masy; dyfuzja masy ustalona - I-sze prawo Ficka, rodzaje dyfuzji, siła napędowa dyfuzji, współczynnik kinematyczny i dynamiczny dyfuzji, konwekcja masy, wnikanie masy - równanie Newtona, przypadki wnikania masy, liczby oraz równania kryterialne, przenikanie masy - równanie Newtona dla przenikania masy, obliczanie wartości współczynnika przenikania masy, zanik oporu wnikania w jednej z faz, siła napędowa przenikania masy. Absorpcja; definicja procesu; statyka procesu, równowaga absorpcyjna, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, wnikanie i przenikanie masy w absorpcji, model matematyczny dynamiki pracy absorbera, bilans materiałowy absorpcji, wyprowadzenie równania linii ruchowej dla absorpcji współprądowej i przeciwprądowej, minimum cieczy zraszającej, określenie siły napędowej procesu absorpcji, chemisorpcja.. • Destylacja i rektyfikacja; definicja procesu destylacji i rektyfikacji, statyka procesu, równowaga destylacyjna dla układów dwuskładnikowych, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi - dla układów idealnych - prawo Raoult'a, nieidealnych – odchylenia od prawa Raoult'a, azeotropy; destylacja różniczkowa oraz równowagowa; kinetyka procesu rektyfikacji, wnikanie i przenikanie masy w destylacji, rektyfikacja okresowa i ciągła; bilans materiałowy i energetyczny kolumny rektyfikacyjnej, bilans materiałowy i energetyczny półki zasilanej, wyprowadzenie równań linii ruchowych, minimum oraz maksimum stopnia oroszenia, określenie siły napędowej procesu rektyfikacji, sposoby wyznaczania powierzchni jednocześniej wymiany ciepła i masy w tym za pomocą ilości stopni teoretycznych, Ekstrakcja w układzie ciecz – ciecz; definicja procesu, statyka procesu, równowaga ekstrakcyjna, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, ekstrakcja stopniowana współprądowa i przeciwprądowa, bilans materiałowy, minimum i maksimum masy ekstrahenta, sposoby rozwiązywania poszczególnych przypadków matematycznie i graficznie; ekstrakcja kolumnowa, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikania i przenikania masy w ekstrakcji, bilans materiałowy ekstrakcji, wyprowadzenie równania linii ruchowej dla ekstrakcji współprądowej i przeciwprądowej, wyznaczenie przebiegu linii ruchowej na wykresie – określenie siły napędowej procesu ekstrakcji, Suszenie; nawilżanie i suszenie powietrza, podstawowe własności układu powietrze – para wodna, ogrzewanie i chłodzenie powietrza, mieszanie powietrza o różnych parametrach; definicja procesu, statyka procesu suszenia, równowaga suszarnicza, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu suszenia, czas kinetyczny suszenia, równania kinetyczne równoczesnego wnikania i przenikania masy i ciepła na przykładzie suszenia; bilanse energetyczny oraz materiałowy suszenia, suszarka teoretyczna oraz suszarka rzeczywista, Adsorpcja; definicja procesu, statyka procesu, równowaga adsorpcyjna, matematyczny opis oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikania i przenikania masy w adsorpcji, model matematyczny dynamiki pracy kolumny adsorpcyjnej, Krystalizacja; definicja procesu, statyka procesu, równowaga krystalizacyjna, matematyczny opis oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikania i przenikania masy w krystalizacji, model matematyczny dynamiki pracy krystalizatora,</p>	
Kompetencje społeczne	K_W14, K_U06, K_K04
<p>• Kompetencje społeczne i interpersonalne jako umiejętność osiągania celów społecznych i jednostkowych z jednoczesnym zachowaniem dobrych stosunków z partnerami interakcji • Składniki kompetencji społecznych • Kompetencje warunkujące efektywność zachowań w sytuacji ekspozycji społecznej • Strategie kształtowania wizerunku i autoprezentacji • Uwarunkowania umiejętności interpersonalnych i znaczenie kompetencji społecznych • Doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (asertywnych, kooperacyjnych, towarzyskich, zaradności społecznej, społecznikowskich) • Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (wzajemne zrozumienie i poznawanie się, tworzenie klimatu wzajemnego zaufania, pomaganie oraz wywieranie wpływu, rozwiązywanie problemów i konfliktów) • Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (umiejętności komunikacyjnych, asertywnych, umiejętności wzmacniania, podtrzymywania innych, umiejętności wyrażania siebie) • Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych - komunikacji werbalnej i niewerbalnej • Doskonalenie umiejętności korzystnej autoprezentacji (szczególnie w warunkach zawodowych) • Znaczenie kompetencji społecznych</p>	
Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	K_W07, K_W13, K_U01, K_U02, K_U06, K_K01, K_K03

<p>• Pismo techniczne • Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje. • Wykresy techniczne. • Zasady wymiarowania. • Rysunki złożeniowe i wykonawcze. • Procesy, aparaty i urządzenia stosowane w technologii chemicznej i biotechnologii oraz ich znormalizowane symbole graficzne. • Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia. • Ćwiczenia dotyczące funkcji i poleceń programu AutoCAD. • Zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD. • Kreslenie prostego rysunku technicznego – rzutowanie i wymiarowanie złożonej bryły geometrycznej. • Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn i aparatury chemicznej.</p>	
Matematyka	K_W01, K_U06
<p>• Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wielomiany, schemat Hornera, funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cyklometryczne. • Ciągi liczbowe: monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu, twierdzenia o istnieniu granicy, liczba e i jej zastosowania. Szeregi liczbowe: własności szeregów liczbowych, kryteria zbieżności szeregów, kryteria rozbieżności szeregów. Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej: definicje granicy, własności rachunkowe granic funkcji, pojęcie ciągłości, funkcja ciągła na zbiorze. Asymptoty funkcji. • Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcie pochodnej funkcji, pochodne wyższych rzędów, pochodne podstawowych funkcji elementarnych, pochodna funkcji złożonej, twierdzenie de l'Hospitala, twierdzenia o wartości średniej, badanie monotoniczności i wyznaczanie ekstremów funkcji, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji. • Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach. • Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcia funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej, całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych. Pojęcie całki oznaczonej, zastosowania całek oznaczonych, całki niewłaściwe. • Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach. • Równania różniczkowe zwyczajne: pojęcia rozwiązania ogólnego i szczególnego, zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (o zmiennych rozdzielonych, jednorodne względem x i y, rozwiązywalne metodą podstawienia, liniowe, Bernoulliego), równania zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. • Macierze: definicja, działania na macierzach i ich własności, macierze kwadratowe, wyznacznik i jego własności, macierz odwrotna, rząd macierzy. Układy równań liniowych: twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy kramerowskie. • Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach. • Elementy rachunku wektorowego i geometrii analitycznej: wektory, działania na wektorach i ich własności, iloczyn skalarny wektorów i jego własności, iloczyn wektorowy i mieszany wektorów, równania płaszczyzny i prostej w przestrzeni. • Podstawowe</p>	
<p>własności funkcji wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema funkcji wielu zmiennych. Elementy teorii pola: pola skalarne i wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego. • Zbiór liczb zespolonych: postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. • Równania różniczkowe cząstkowe: zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe cząstkowe liniowe pierwszego i drugiego rzędu. • Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach.</p>	
Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	K_W05, K_W08, K_U18, K_U21, K_K04
<p>• Ogólne wiadomości o strukturze metali i stopów. Struktura polikrystaliczna i granica ziarn. Żelazo, stale węglowe i stopowe. Wykres fazowy układu żelazo-węgiel. Stal uspokojona i nieuspokojona. Tworzenie się austenitu w stalach węglowych i przemiany austenitu w procesie odziebania. Obróbka cieplna i hartowanie stali. Stale stopowe (nierdzewne). Struktura i właściwości wybranych metali stosowanych w technice (Al, Cu, Ni, Ti, Cr, Mo). • Wysokotemperaturowa i gazowa korozja metali i stopów. Termodynamika procesu. Warstwy tlenków i ich właściwości. Wpływ temperatury i atmosfery gazowej na kinetykę procesu korozji. Wpływ temperatury i składu atmosfery na kinetykę tworzenia warstw tlenkowych. Dyfuzja warstw tlenkowych. Zależność Pillinga - Bedforda. Właściwości mechaniczne i odporność stali na korozję w wysokiej temperaturze. Ochrona przed korozją w fazie gazowej. Stopy żaroodporne i powłoki na metalach. • Korozja elektrochemiczna. Granica faz metal-roztwór. Istota i pochodzenie potencjału elektrodowego. Układ potencjałów standardowych. Pozostałe nietermodynamiczne systemy potencjałów elektrodowych. Reakcje przeniesienia ładunku i pary redoks jako źródło niestabilności metali. Obszary generujące elektrony (anodowe) i pobierające elektrony (katodowe) w procesach korozji. Wykresy Evansa. Krzywe polaryzacyjne jako przykład zależności prąd-potencjał. Parametry kinetyczne określające szybkość korozji. Korozja z depolaryzacją tlenową, redukcja tlenu. Korozja z depolaryzacją wodorową, Parametry wpływające na szybkość korozji. Mechanizmy redukcji jonów wodorowych. Kruchność wodorowa stali. Wewnętrzne i zewnętrzne czynniki mające wpływ na szybkość korozji. Czynniki niestabilności powierzchni metali. Stan powierzchni, struktura metalu, ogniwa krótko zwarte i heteroogniwa w metalach i stopach. Katodowe i anodowe powłoki metalowe na metalach jako źródło par galwanicznych. Wizualizacja typowych postaci korozji. Wypieranie metali (powlekanie przez zanurzenie). • Termodynamiczna stabilność metali. Zależności potencjał-pH i wykresy Pourbaix. Linie wydzielania wodoru i tlenu. Wykresy potencjał-pH dla metali i układów ważnych technologicznie. Ogniwa paliwowe wodorowo-tlenowe. Korozja naprężeniowa, zmęczenia i pękanie korozyjne. Korozja międzykrystaliczna. • Korozja materiałów niemetalicznych i pseudo-metali: grafit, beton i żelbeton w tym korozja zbrojenia, ceramika, tworzywa sztuczne, guma, drewno. • Metody ochrony przed korozją. Pokrycia metaliczne: Zn, Ni, Cr, Al, Sn i inne. Pokrycia nieorganiczne: powłoki konwersyjne: chromianowe, fosforanowe; tlenkowe. Obróbka anodowa metali. Powłoki organiczne: malarskie, tkaninowe, lakierowe i emalie. Powłoki bitumiczne. Powłoki gumowe. Inhibitory i pasywatory. Podstawy i zastosowanie katodowej i anodowej ochrony metali. Protektory metaliczne (roztwarzalne anody), teoria i zastosowanie. Testy korozyjne. Testy laboratoryjne. Testy polowe i serwisowe..</p>	
Materiały ceramiczne	K_W08, K_W13, K_K03
<p>• Definicja i przeznaczenie materiałów ceramicznych, podział materiałów ceramicznych. Wytwarzanie materiałów ceramicznych: przygotowanie surowców, formowanie, spiekanie, obróbka końcowa. Materiały ceramiki tradycyjnej na przykładzie tworzywa porcelanowego. Materiały z ceramiki specjalnej: tlenki, węgliki i azotki jako tworzywa konstrukcyjne. Ceramiczne materiały porowate. Szkła ceramiczne i materiały szklanoceramiczne. Kompozyty ceramiczne. Kompozyty ceramiczno-metaliczne. Zastosowanie tworzyw ceramicznych w przemyśle i medycynie. • Ćwiczenia laboratoryjne: - Analiza ziarnowa proszków ceramicznych, - oznaczanie nasiąkliwości, gęstości pozornej oraz porowatości całkowitej i otwartej materiałów ceramicznych, - formowanie materiałów ceramicznych metodą prasowania</p>	
Materiały specjalnego przeznaczenia	K_W13, K_U19, K_K01
<p>• Materiały wysokiej czystości. Materiały szczególnie niebezpieczne. Chemikalia i materiały dla elektroniki. Agrochemikalia. Chemikalia dla żywności. Materiały opakowaniowe. Pierwiastki ziem rzadkich. Inne materiały.</p>	
Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	K_W05, K_U01, K_U20, K_K02, K_K03
<p>• Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu mechaniki technicznej. • Płaski, zbieżny układ sił. • Moment siły. • Redukcja i równowaga płaskich układów sił zbieżnych i dowolnych. • Tarcie ślizgowe i toczone. • Środek ciężkości. • Moment bezwładności. • Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. • Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych. • Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: ścisnienie, rozciąganie, ścinanie, skręcanie, zginanie, wyoboczenie, wytrzymałość złożona. • Normy i normalizacja wyrobów i procesów • Podstawowe materiały konstrukcyjne wykorzystywane w budowie aparatury chemicznej: stopy żelaza, inne metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, szkło i ceramika, minerały, drewno. Kryteria doboru materiałów konstrukcyjnych. • Podział i podstawowe części maszyn ogólnego przeznaczenia: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i napędy • Podstawowe części aparatury chemicznej: powłoki, dna, króćce, wazy, osprzęt aparatów, rurociągi i ich elementy, uszczelnienia, elementy regulujące przepływ</p>	
Metrologia i miernictwo przemysłowe	K_W12, K_K03

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia metrologii prawnej i przemysłowej. Rys historyczny. Układ SI. Wzorce wielkości fizycznych. Spójność pomiarowa.</li> <li>• Definiowanie menzurandu oraz modelu matematycznego wyniku pomiaru. Metoda pomiarowa bezpośrednia i pośrednia. Validacja metody pomiarowej. Wartość wskazywana i wartość mierzona.</li> <li>• Podstawowe wyposażenie pomiarowe: multimetr cyfrowy, czujnik, przetwornik, miernik. Właściwości metrologiczne wyposażenia pomiarowego.</li> <li>• Ważniejsze pojęcia dotyczące pomiaru: dokładność, błąd, niepewność, poprawność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność.</li> <li>• Błąd pomiaru, błąd instrumentalny, błąd metody pomiarowej, poprawka. Niepewność wyniku pomiaru.</li> <li>• Sposoby deklaracji dokładności wyposażenia pomiarowego. Względny i bezwzględny maksymalny dopuszczalny błąd wskazania wyposażenia pomiarowego.</li> <li>• Szacowanie niepewności standardowej metodą typu A oraz metodą typu B. Wyznaczanie niepewności złożonej oraz niepewności rozszerzonej. Metoda najgorszego rozłożenia.</li> <li>• Sprawdzanie, wzorcowanie (kalibracja), legalizacja i adiustacja wyposażenia pomiarowego. Podstawy obsługi przyrządów pomiarowych i prawidłowego wykonywania pomiarów.</li> <li>• Rodzaje i specyfika pomiarów: dorywczego, poznawczego, weryfikującego. Rola obecności wzorca wielkości fizycznej podczas pomiaru.</li> <li>• Zapis i interpretacja wyniku pomiaru. Czasochłonność i kosztochłonność. Kryteria decyzyjne: jakość, wiarygodność i przydatność wykonanego pomiaru.</li> </ul>	
Odpady przemysłowe i ich analiza	K_W08, K_U11, K_U21, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja odpadów: odpady nietoksyczne, odpady niebezpieczne, odpady specjalne. Stałe odpady przemysłowe. Ścieki i osady. Pyłowe i gazowe zanieczyszczenia atmosferyczne. Odpady przemysłu chemii nieorganicznej, organicznej, inne odpady przemysłowe. Kontrola analityczna składu odpadów. Metody badań fizykochemii odpadów. Kontrola zanieczyszczeń w odpadach i w produktach ich unieszkodliwienia.</li> <li>• Zanieczyszczenia w odpadach stałych. Schemat analizy i obliczenia. Zanieczyszczenia w odpadach mazystych i ciekłych. Zanieczyszczenia pyłowe. Ekstrakcja sekwencyjna w badaniu fizykochemii odpadów. Bilans masowy analitu w analizie wieloetapowej. Ocena mobilności metali w stałych odpadach przemysłowych.</li> <li>• Oznaczanie zawartości wybranych metali oraz siarki w odpadach paleniskowych z elektrociepłowni. Oznaczanie stężenia jonów siarczanowych i chlorkowych w osadach pogalwanicznych. Oznaczanie zawartości krzemionki i żelaza w odpadach ceramicznych. Analiza wybranych składników w szlamie poprodukcyjnym z wulkanizacji gumy. Analiza anionów nieorganicznych w ściekach przemysłowych.</li> </ul>	
Pakiety oprogramowania użytkowego	K_W07, K_U02, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastosowanie programu MS Excel do tablicowania funkcji, tworzenia prostych i zaawansowanych wykresów, operacji tablicowych, analizy statystycznej danych, pracy z makrami oraz rozwiązywania problemów chemicznych i modelowania prostych procesów chemicznych za pomocą solvera.</li> <li>• Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów 2D i 3D, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, całkowania i różniczkowania funkcji podanej w formie tabelaryzowanej.</li> <li>• Zastosowanie programów Matlab i/lub Maple do obliczeń arytmetycznych, przekształceń algebraicznych, rozwiązywania równań, nierówności i</li> </ul>	
układów równań liniowych i nieliniowych, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwijania funkcji w szereg, algebry macierzowej, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych. Wprowadzenie do języka programowania w programie Matlab lub Maple. Tworzenie prostych programów do rozwiązywania wybranych problemów matematycznych.	• Zastosowanie programu ChemSketch do tworzenia i edycji struktur chemicznych
Pobieranie i przechowywanie próbek analitycznych	K_W03, K_W04, K_U01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja metod analityki chemicznej. Etapy procesu analitycznego. Wpływ pobrania i przygotowania próbki na wynik analizy. Ogólne zasady pobierania próbek. Rodzaje próbek. Wpływ zmienność właściwości na proces pobrania próbki. Wyznaczenie liczby próbek pierwotnych. Pobieranie próbek materiałów stałych, ciekłych i gazowych. Charakterystyka podstawowych próbników. Podstawowe etapy i operacje przygotowania próbek środowiskowych do analizy: konserwacja, transport, przechowywanie, obróbka fizyczna, obróbka chemiczna, izolacja i wzbogacania analitów.</li> <li>• Pobieranie i konserwacja próbek wody. Przygotowanie próbki laboratoryjnej.</li> <li>• Pobieranie próbek gazowych. Przygotowanie próbki laboratoryjnej.</li> <li>• Pobieranie próbek gleby. Przygotowanie próbki laboratoryjnej.</li> </ul>	
Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	K_W09, K_W12, K_W13, K_U17, K_U18
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operacje jednostkowe. Klasyfikacja aparatury chemicznej.</li> <li>• Charakterystyka przepływ płynów rzeczywistych i liczba Reynoldsa.</li> <li>• Prawa zachowania dla procesów przepływowych: równanie ciągłości, równanie Bernoulliego</li> <li>• Opory przepływu i równanie Darcy-Weisbacha. Urządzenia pomiarowe przepływu</li> <li>• Transport cieczy i gazów. Pompy tłokowe i wirowe. Charakterystyki pomp. Sprężarki tłokowe i wirowe. Pompy próżniowe.</li> <li>• Charakterystyka materiałów rozdrobnionych. Metody kontaktu faz: w złożu nieruchomym, fluidyzacji i transporcie pneumatycznym.</li> <li>• Siła oporu osrodka i prędkość opadania cząstek w płynach. Metody rozdzielania faz: sedimentacja, klasyfikacja i flotacja, filtracja i wirowanie. Osadniki, klasyfikatory, flotowniki, filtry i wirówki.</li> <li>• Mieszanie i mieszalniki.</li> <li>• Cykl życia produktu, aparatu i instalacji produkcyjnej.</li> </ul>	
Podstawy nauki o materiałach	K_W05, K_W13, K_U06, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiadomości wstępne: materiał, podział materiałów pod względem rozmieszczenia atomów w przestrzeni, kryształ, ciało amorficzne. Sieć krystaliczna, osie krystaliczne, komórka krystaliczna. Układy krystalograficzne.</li> <li>• Sieci Bravais'ego. Węzły sieci krystalicznej. Symbole kierunków krystalograficznych. Symbole płaszczyzn sieciowych. Pas płaszczyzn. Elementy symetrii kryształów i ich kombinacje.</li> <li>• Klasyfikacja kryształów oparta na wiązaniach chemicznych: kryształy jonowe, kryształy kowalencyjne, kryształy metaliczne, kryształy molekularne, kryształy w wiązaniach mieszanych. Wpływ wiązania chemicznego i struktury krystalicznej na właściwości materiałów</li> <li>• Struktury gęstego upakowania. Luki oktaedryczne i tetraedryczne. Najważniejsze struktury pierwiastków i związków chemicznych. Alotropia i polimorfizm.</li> <li>• Kryształy rzeczywiste. Defekty punktowe. Dyslokacje. Defekty płaszczyznowe. Monokryształy i polikryształy.</li> <li>• Ćwiczenia rachunkowe: wyznaczanie symboli węzłów, kierunków i płaszczyzn sieciowych. Odległości międzypłaszczyznowe. Objętość i gęstość komórki elementarnej. Promienie atomowe i jonowe. Elementy symetrii kryształów. Struktury gęstego upakowania. Kryształy rzeczywiste.</li> </ul>	
Podstawy technologii chemicznej	K_W10, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe definicje. Zasady projektowania nowych technologii. Teoria podobieństwa i jej wykorzystanie do opracowania wyników badań i przy projektowaniu.</li> <li>• Własności gazów i cieczy. Podobieństwo zmian własności.</li> <li>• Metody obliczania własności dla gazów i cieczy.</li> <li>• Chemiczna koncepcja metody. Stechiometria reakcji. Obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej. Efekt cieplny reakcji.</li> <li>• Powinowactwo chemiczne. Równowaga chemiczna - koncepcja i zagadnienia. Skład równowagowy mieszaniny reakcyjnej.</li> </ul>	
Praktyka zawodowa	K_U02, K_U13, K_U17, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Poszerzenie w sposób praktyczny zdobytej w toku kształcenia wiedzy. Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania zakładu/firmy/placówki oraz ich wewnętrznymi procedurami. Przygotowanie do przyszłej pracy zawodowej.</li> </ul>	
Projekt inżynierski	K_U01, K_U04, K_U06, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K04, K_K07

<p>• Zapoznanie się z fachową literaturą przedmiotu • Wykonanie pomiarów eksperymentalnych, stworzenie programu komputerowego lub wykonanie innych prac związanych z wykorzystaniem narzędzi badawczych odpowiednich dla studiowanego obszaru i profilu kształcenia. Opracowanie wyników badań w formie pisemnego raportu. • Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej, zasady wygłaszania referatów. Prezentacja projektu dyplomowego. Dyskusje po prezentacji multimedialnej wyników badań własnych przedstawianych przez studentów.</p>	
Projekt technologiczny	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W13, K_U08, K_U09, K_U12, K_U20, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<p>• Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych. • Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przepływ informacji, analiza stopni swobody, klasyfikacja metod symulacji). Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów. • Kryteria oceny projektu – „czysta” technologia chemiczna. Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Obliczanie wymienników ciepła. • Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi. • Heurystyki projektowe Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja). • Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory). • Zastosowanie analizy wrażliwości jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów.</p>	
Sensory chemiczne	K_W13, K_U11, K_K01, K_K02
<p>• Klasyfikacja sensorów chemicznych. Teoretyczne podstawy rozpoznania chemicznego. • Sensory elektrochemiczne - sensory potencjometryczne, sensory amperometryczne, sensory konduktometryczne • Sensory optyczne - fizyka optyczna włókien światłowodowych, światłowodowe sensory chemiczne – budowa, działanie i przykłady. • Sensory masowe - podstawy piezo- i piroelektryczności, chemiczne warstwy sensorów masowych. • Sensory termiczne - sensory piroelektryczne, gazowe sensory katalityczne. • Zastosowania sensorów chemicznych w przemysłowej kontroli analitycznej, chemii klinicznej, ochronie środowiska. Perspektywy rozwoju sensorów chemicznych.</p>	
Spektroskopowe metody analizy	K_W13, K_U11, K_K01, K_K03
<p>• Teoria grup i jej zastosowanie w spektroskopii, zasada Francka -Condon, sprzężenie wibronowe. Prawdopodobieństwa i reguły wyboru przejść spektroskopowych. Przejścia optyczne w obecności pól zewnętrznych: efekt Starka, efekt Zeemana. Spektroskopia elektronowego rezonansu paramagnetycznego. Teoria normalnego i rezonansowego rozpraszania ramanowskiego. Widma elektronowo-oscylacyjno-rotacyjne, czasy życia stanów wzbudzonych, fluorescencja i fosforescencja. Zaawansowane techniki spektrometrii mas: jonizacji (ESI, MALDI APCI), technika MS/MS. • Charakterystyczne częstości grupowe w spektroskopii oscylacyjnej IR oraz Ramana. Wpływ efektów indukcyjnych, mezomerycznych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych na parametry spektralne pasm absorpcyjnych widm oscylacyjnych. Czynniki determinujące wartości parametrów spektralnych widm magnetycznego rezonansu jądrowego 1H-NMR i 13C-NMR. Projektowanie widm 1H-NMR dla układów z różnymi stałymi sprzężenia. Techniki rejestracji widm 13C-NMR. Dwuwymiarowa spektroskopia NMR. Projektowanie widm 13C-NMR NBD z wykorzystaniem reguły addytywności. Identyfikacja związków chemicznych w oparciu o katalog widm wzorcowych. Rozpoznawanie struktury związków chemicznych z wykorzystaniem empirycznych korelacji spektralno-strukturalnych IR, RA, UV/Vis, NMR, MS. • Analiza widm elektronowych związków organicznych. Widma charge-transfer związków kompleksowych. • Techniki spektroskopii w podczerwieni w analizie próbek ciekłych i stałych. Wpływ wiązania wodorowego na widmo IR. • Analiza struktury na podstawie widma IR. Wpływ czynników zewnętrznych i</p>	
<p>wewnątrzcząsteczkowych na parametry pasm wybranych grup funkcyjnych. • Interpretacja widm masowych (ustalania struktury) związków organicznych • Interpretacja widm UV-vis, IR, MS i 1H-NMR prostych związków organicznych. • Tandemowa spektrometria mas (LC/MS/MS) w analizie flawonoidów. • Charakterystyczne częstości grupowe związków chemicznych. Analiza porównawcza pasm w widmach IR i RA pochodzących od tych samych oscylatorów. • Reguły addytywności w spektroskopii UV/Vis. • Projektowanie widm 1H-NMR dla układów z jedną stałą sprzężenia. Projektowanie widm 1H-NMR dla układów z różnymi stałymi sprzężenia. Rozpoznawanie struktury związków organicznych na podstawie widm 1H-NMR. • Przewidywanie przesunięć chemicznych atomów węgla C13 na podstawie korelacji empirycznych. Określanie struktury związków organicznych na podstawie widm 13C-NMR typu NBD, DEPT oraz SFORD. • Interpretacja widm 1H, 1H COSY oraz 13C, 1H COSY, NOESY • Określanie konformacji związków organicznych na podstawie danych spektralnych. Monitorowanie reakcji chemicznych metodami spektralnymi. • Określanie struktury związków chemicznych na podstawie zbioru widm zarejestrowanych różnymi technikami spektralnymi: IR, RA, UV/Vis, NMR oraz MS.</p>	
Statystyka i opracowanie wyników	K_W01, K_W07, K_W13, K_U06, K_U12
<p>• LIMS (Laboratory Information Management System) - wybrane problemy zarządzania wynikami badań w laboratorium. • Baza danych doświadczalnych. Odrzucanie obserwacji odstających i selektywne wykorzystanie danych. • Metody analizy eksploracyjnej danych analitycznych, statystyki opisowe i przekroje danych, testy normalności, wykresy statystyczne. Szeregi szczegółowe i rozdzielcze. • Testowanie hipotez statystycznych. Testy nieparametryczne i parametryczne. • Metody regresji wielokrotnej. Badanie korelacji między zmiennymi. • Jedno- i wielokrotna analiza wariancji. • Dopasowanie rozkładu danej zmiennej do rozkładu teoretycznego. Regresja liniowa i nieliniowa. • Zarządzanie danymi w programie STATISTICA. Charakterystyki liczbowe rozkładu zmiennej. • Badanie empirycznego rozkładu zmiennej. Szeregi rozdzielcze. Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne • Wnioskowanie statystyczne - testy parametryczne. • Analiza zależności zjawisk: regresja liniowa i nieliniowa. • Analiza wariancji.</p>	
Technologia chemiczna - procesy	K_W08, K_W11, K_U10, K_U14, K_U15, K_U17, K_U19, K_K03
<p>• Syntezy z udziałem tlenu węgla. Wytwarzanie metanolu, kwasu octowego, aldehydów okso. Synteza Fischera-Tropscha. • Procesy halogenowania. Wytwarzanie chlorometanów, chlorku winylu i chlorobenzenu oraz tlenu propylenu i epichlorohydryną metodą chlorową. • Procesy alkilowania. Wytwarzanie etylobenzenu i kumenu oraz produktów O, N, S i Al alkilowania. • Procesy odwodornienia i uwodornienia. Wytwarzanie formaldehydu i styrenu, cykloheksanu, aniliny oraz benzeno - i toluenodiamin. • Procesy utlenienia. Wytwarzanie tlenków etylenu i propylenu, kwasów adypinowego i tereftalowego, bezwodników ftalowych i maleinowego, fenolu i acetonu oraz nadtlenu wodoru. • Procesy addycji i kondensacji. Wytwarzanie Bisfenolu A. • Procesy hydratacji i estryfikacji. Wytwarzanie etanolu i glikoli, estrów kwasu octowego i ftalowego. • Procesy nitrowania. Wytwarzanie nitrobenzenu i dinitropochodnych benzenu i toluenu. • Procesy sulfonowania • Synteza ważnych technicznie związków organicznych, jak np. kaprolaktamu oraz oksymu cykloheksanolu, kwasu adypinowego, ftalanu dibutyli, metakrylanu metylu,</p>	
Technologia chemiczna - surowce	K_W08, K_W11, K_U14, K_U21, K_K03

<p>• Rys historyczny przemysłu chemicznego i współczesne zadania technologii chemicznej i przemysłu chemicznego. • Ogólne informacje na temat bazy surowcowej przemysłu chemicznego i petrochemicznego. • Zasady zielonej chemii. • Surowce i materiały pomocnicze do produkcji chemicznej. Podział surowców. Wzbogacanie stałych, ciekłych i gazowych kopaliny. Woda w przemyśle chemicznym. • Węgiel brunatny i kamienny i jego przeróbka. Wytłewanie i koksowanie, w tym przeróbka smoły węglowej. Zgazowanie i upłynnianie. • Przeróbka gazu ziemnego. • Przeróbka zachowawcza ropy naftowej. Procesy destrukcyjne w przeróbce produktów naftowych, w tym krawing katalityczny, reforming, hydrokrawing, produkcja olefin i węglowodorów aromatycznych. Produkcja paliw. • Wytwarzanie acetyleny i gazu syntezowego. • Surowce odtwarzalne i ich podstawowa przeróbka, w tym produkcja cukru, mas celulozowych, kauczuku, włókien wiskozowych, a także biopaliw. • Przeróbka surowców naturalnych: produkcja cukru z buraków cukrowych, paliwa biodiesel, furfuralu z otręb, skrobi z ziemniaków, celulozy z waty celulozowej, olejków eterycznych z wybranych surowców • Badanie wybranych właściwości fizykochemicznych paliw i olejów: gęstość, lepkość, zdolność do pienienia i inne</p>	
Technologia nieorganiczna	K_W08, K_U14, K_U17, K_K03
<p>• Wiadomości wstępne • technologia gazów technicznych • technologia związków azotu • Technologia związków siarki • Przemysł sodowy • Technologia związków fosforu • Przemysł elektrochemiczny • Uzyskiwanie siarki z rudy siarkowej • Otrzymywanie sody kalcynowanej • Wyodrębnianie chlorku potasu z sylwinitu • Ekstrakcja kwasu fosforowego z rudy • Kaustyfikacja sody</p>	
Technologie elektrochemiczne	K_W08, K_W13, K_U10, K_U17, K_U21, K_K03
<p>• Proces elektrolizy: podstawowe pojęcia i definicje. Zarys inżynierii elektrochemicznej. Przemysłowe procesy elektrolizy związków nieorganicznych. Procesy przemysłu chłoroalkalicznego. Elektrolityczne wytwarzanie aluminium. Procesy hydrometalurgiczne: elektrochemiczna rafinacja miedzi, elektrolityczne wytwarzanie cynku. Przemysłowe procesy elektrolizy związków organicznych. Elektrohydrodimeryzacja acetonitrylu. Elektrolityczne wytwarzanie kwasu sebacynowego. Elektrolityczne wytwarzanie aldehydów aromatycznych. Zastosowanie metod elektrochemicznych w recyklingu ścieków przemysłowych. Zarys procesów galwanotechnicznych. Baterie i ogniwa paliwowe. • Generowane elektrochemicznie reaktywne formy tlenu w procesach chemicznych. Elektrochemiczne otrzymywanie polimerów przewodzących. Elektrochemiczne formowanie metali. Charakterystyka ogniwa.</p>	
Technologie informacyjne	K_W07, K_U02, K_U08
<p>• System operacyjny Windows. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu • Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – opracowanie danych laboratoryjnych, przygotowanie prezentacji. • Edytory struktur chemicznych • Opracowanie witryny internetowej • Zapoznanie się z programem szkieletowym. Przygotowanie projektu programu, opracowanie algorytmu, zaprogramowanie procedur, uruchomienie i testowanie. Opracowanie dokumentacji projektu. Zaliczenie projektu.</p>	
Termodynamika techniczna	K_W10, K_U12, K_K01
<p>• Równania stanu płynów, wybrane funkcje termodynamiczne. Przemiany charakterystyczne płynów rzeczywistych. Podstawy termodynamiczne obiegów chłodniczych i ciepłych. Równania stanu dla roztworów rzeczywistych, obliczanie funkcji termodynamicznych dla roztworów rzeczywistych. Podstawy równowag w układach wielofazowych: fugatywności, aktywności i metody ich obliczania. Równowaga fazowa układu ciecz-ciecz, ciecz-para, ciecz- ciało stałe.</p>	
Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<p>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni).</p>	
Zaawansowane metody chromatograficzne	K_W04, K_W13, K_U11, K_U21, K_K01, K_K03
<p>• Techniki wprowadzania i przygotowania próbek do analiz metodami chromatograficznymi. Izolacja analitów z matrycy w stanie stałym, ciekłym i gazowym. Przyspieszona ekstrakcja rozpuszczalnikiem (ASE). Ekstrakcja wspomaganą promieniowaniem mikrofalowym (MAE). Ekstrakcja mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej (SPE, SPME). Analiza fazy nadpowierzchniowej (HS head-space) i jej warianty. Technika dynamicznej analizy fazy nadpowierzchniowej - P&amp;T (purge and trap). • Nowoczesne techniki chromatograficzne: wielowymiarowa chromatografia gazowa (GCxGC), chromatografia multikapilarna MCC-GC, szybka i ultraszybka chromatografia cieczowa (micro-HPLC, UHPLC). Kolumny chromatograficzne, mechanizmy rozdzielania i rodzaje wypełnień w różnych technikach chromatograficznych. Parametry jakościowe kolumn. Metody sprzężone, rodzaje, zalety, kryteria wyboru, przegląd zastosowań. Połączenie chromatografii gazowej z metodami spektroskopowymi (GCMS, GC-AAS, GC-IR). Techniki sprzężone chromatografii cieczowej (HPLC-MS, HPLC-IR, HPLC-UV, HPLC-AAS, HPLC-NMR-MS). Zastosowanie metod sprzężonych w analizie próbek o złożonej matrycy. • Nowe metodologie kalibracji i oznaczeń ilościowych z minimalizacją efektu matrycy. Metoda rozcieńczeń izotopowych, metody ekstrapolacyjne i interpolacyjne • Oznaczanie analitów w próbkach o złożonej matrycy metodą GC - badanie interferencyjnego wpływu matrycy na dokładność i precyzję oznaczenia. Oznaczanie flawonoidów w produktach naturalnych metodą HPLC-UV/VIS. Izolacja analitów w próbkach żywności metodą ekstrakcji do fazy stałej SPE - ocena wydajności ekstrakcji metodą HPLC. Analiza profilu zapachowego metodą GC-MS w połączeniu z ekstrakcją do fazy gazowej Head Space - określenie odzysku analitów, badania autentyczności próbek. Analiza lotnych związków organicznych (BETEX) w próbkach środowiskowych - optymalizacja parametrów rozdziału chromatograficznego; ocena rozdzielczości, sprawności oraz selektywności w różnych warunkach temperatury i prędkości fazy ruchomej. Wyznaczanie średnich mas cząsteczkowych metodą chromatografii żelowej GPC.</p>	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Język angielski (A)	K_U01, K_U07
---------------------	--------------

• Opowiadanie o sobie, rodzinie, domu, upodobaniach. Zadawanie różnego rodzaju pytań. • Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. • Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Continuous, Past Simple i Continuous) • Rozmowy i wywiady. Opisywanie zdjęć. • Udzielanie rad dotyczących udziału w rozmowie o pracę. Mówienie o sobie samym • Wypowiadanie się na temat filmu. Wyrażanie opinii na temat filmów. • Pytanie o doświadczenia i opisywanie doświadczeń. Czasy gramatyczne Present Perfect i Past Simple. • Mówienie o mediach. Wyrażanie opinii na temat teorii spiskowych. Dobieranie nagłówków prasowych do wyjaśnień. • Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości. Pisanie artykułu z opisem wydarzenia. • Wypowiadanie się na temat kłamstw i kłamania. Używanie czasowników 'say' and 'tell'. • Stuchanie anegdot. Opowiadanie anegdot i historii z przeszłości. • Wyrażenia używane do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie o najszcześniejszych momentach. • Mówienie o problemach nastolatków i ich rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przyszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Stuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmieniają się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Stuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Stuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. • Stuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmieniła świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Stuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Stuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie prób i reakcji na nie. • Czytanie tekstu o podstawowych emocjach. Tryby warunkowe. Przymiotniki zakończone na -ing oraz -ed. Czasowniki złożone. • Stuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Stuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Czytanie krótkiego wstępu do The Secret of Success. Porównanie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Stuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Stuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskusowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Stuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Stuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskusowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.

Język angielski (B)

K\_U01, K\_U07

• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaj z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania. Powiedzenia. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdoty. Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie. Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości. • Życzenia i skargi. Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only. • Czytelnictwo. Książki, których nie czytaliśmy. To, co lubimy i czego nie lubimy. Streszczanie książek. Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu. Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości. Rowery. Zmiana (change). Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie. Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing. Pisanie: Raport, porównywanie. • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych.

Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyśnione. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki. Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach. Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji. • Rytuały i zachowania typowe dla różnych kultur. Pisanie: opis „rodzinnego rytuału”. • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przystępstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyminikami. Przystępstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przystępstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.



Język francuski (A)	K_U01, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaimki pytające ( inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimki względne d. • Wyrażanie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus- que –parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażanie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondif” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.</li> </ul>	
Język francuski (B)	K_U01, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyczyn. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypadek nie wypadka podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenia czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.</li> </ul>	
Język niemiecki (A)	K_U01, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie , charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimki względne i zdanie względne • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego, funkcje urządzeń pełnione obecnie i w przyszłości. • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Plany wakacyjne, wyrażanie życzeń, marzeń i zamiarów. Czasownik „sollen”. • Media, rynek prasowy w Niemczech. • Charakterystyka wybranego czasopisma – prezentacja. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie – pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzeszy Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „ Nasz kawałek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Imprezy, uroczystości, wydarzenia w</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• miejscu pracy. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Zestawienie świąt i wydarzeń. Zaproszenia pisemne na różne okazje. • Schemat maila i listu okolicznościowego, części składowe. Pisanie zaproszeń.</li> </ul>	
Język niemiecki (B)	K_U01, K_U07

• Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłówki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykiuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłówki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy-Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk , wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przeczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwale i koncerty muzyczne w krajach niemieckojęzycznych, kalendarz imprez muzycznych. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, teleturynie. Reguły ulubionych gier. Strona bierna. • Handel elektroniczny, sklep internetowy • Psychologia sprzedaży, interpretowanie zachowań odbiorcy działań marketingowych. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywy, negatywy. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopełniacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikiem i biernikiem. • Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język rosyjski (A)	K_U01, K_U07
--------------------	--------------

• Zdrowy styl życia - praca z tekstem, dyskusja. • Uroczystości rodzinne - zawieranie związku małżeńskiego, tradycje i zwyczaje z tym związane. Praca z tekstem, mówienie. Wyrażenie zaimkowe дур дуря - użycie, formy gramatyczne. • Święta państwowe i kościelne - przygotowania i przebieg uroczystości. Opisywanie zwyczajów świątecznych. Zdania współrzędnie złożone. • Wieczór w teatrze - pisanie recenzji spektaklu. Gramatyka: zdania podrzędne przydawkowe, Użycie zaimka: который. • Środki masowego przekazu - znaczenie i rola w życiu społecznym. Mówienie: wyrażanie opinii na temat audycji radiowych i telewizyjnych. • "Абитура на ура" - praca z tekstem. Ćwiczenia utrwalające. • Popularne zawody i miejsca pracy. Mówienie : wyrażanie opinii na temat zawodu, warunków pracy, Gramatyka: zaimki przeczące: никто, ничто - deklinacja, użycie. • Mówienie: opisywanie czynności wykonywanych w ramach określonego zawodu. Udzielanie porad ułatwiających zrobienie kariery zawodowej. Gramatyka: czasowniki - статья, работатъ (кум) - użycie. • Listy formalne: pisanie CV i listu motywacyjnego. Konstrukcja gramatyczna: несмотря на то, что - użycie. • Ogłoszenia o pracę - analiza, redagowanie treści. Ćwiczenia leksykalne. • Uczelnie wyższe w Rosji - reguły studiowania, uzasadnienie wyboru kierunku studiów. Praca z tekstem. • Praca za granicą: argumenty za i przeciw emigracji zarobkowej - dyskusja. • Rozmowa o pracę - dialogi sytuacyjne. Gramatyka; użycie zaimków: сам, самый, • Wycieczka szkolna, oferty biur podróży. Uzyskiwanie informacji. Czasowniki: посетить/посещать. • Pobyt na obozie - relacjonowanie przebiegu wyjazdu. Pisanie pocztówek. • Podróż pociągiem. Komunikaty na dworcu kolejowym. Rzeczownik путь - deklinacja. • Środki transportu naziemnego i podziemnego - wady i zalety. Praca z tekstem "Катаемся на московском метро" • Wizyta w biurze turystycznym - negocjowanie wyboru miejsca na wyjazd wakacyjny, Gramatyka: czasowniki заказать/забронировать - użycie, formy osobowe. • Pisanie listów formalnych (reklamacji) do organizatora wycieczek. Ćwiczenia leksykalne. • Wynajem mieszkania - opis pomieszczeń i ich wyposażenia. Praca z tekstem, pisanie ofert. • Ogłoszenia o wynajmie mieszkania - pisanie ogłoszeń. Krótka forma przymiotnika - ćwiczenia gramatyczne. • Wypadki i awarie w podróży - praca z tekstem, ćwiczenia utrwalające. • Codzienne czynności i obowiązki domowe - dyskusja. praca z tekstem. • Mówienie: związki partnerskie, społeczne role kobiet i mężczyzn. Pisanie rozprawki. • Konflikt pokoleń - przyczyny, słuszność norm społecznych - dyskusja. Gramatyka: czasowniki nieregularne - koniugacja. • Historia życia i twórczości M, Bułhakowa - problematyka utworów. Ćwiczenia leksykalne, • Wspomnienia z wakacji - pisanie pocztówek. Aspekt dokonany i niedokonany czasowników. • Czas wolny - organizacja. Praca z tekstem " Отдых в современном обществе" • Sport - emocje i widowiska sportowe, główne dyscypliny sportu. Ćwiczenia leksykalne. • Mówienie: sportowy tryb życia - korzyści i zagrożenia z nim związane. • Stan środowiska naturalnego - przyczyny i skutki jego degradacji. Praca z tekstem. • Efekt cieplarniany i jego możliwe następstwa. Sposoby ochrony środowiska - dyskusja. • Mówienie: wizyta w restauracji - zamawianie potraw, przykładowa analiza menu. Pisanie przepisów na dania obiadowe i deserowe. Użycie czasowników w trybie rozkazującym. • Mówienie: współczesne problemy absolwentów .Praca z tekstem " Трудоустройство" • Oferty pracy - warunki pracy i płacy. Stopniowanie przymiotników nieregularnych • Dokumenty niezbędne w trakcie starań o pracę – pisanie podań. • Idiomy biznesowe – przykłady zastosowania • Podatki - rodzaje i sposoby naliczania. Ćwiczenia leksykalno - gramatyczne. • Ogłoszenia reklamowe – opis, metody wizualizacji informacji. • Umowa o pracę - analiza wzorca, obowiązki pracowników. Pisanie przykładowych umów. • Ekonomia - definicja, główne pojęcia. Ćwiczenia leksykalno - gramatyczne. • Reformy gospodarcze w Rosji w latach 90 - tych. Praca z tekstem "Рынок - не рынок" • Federacja Rosyjska - podział administracyjny, instytucje państwowe. Ćwiczenia laksykalne. • Polityka gospodarcza Rosji. Praca z tekstem: "Российский экспорт - импорт" • "Przedsiębiorstwa - typy i organizacja. Funkcje przedsiębiorstw - główne kierunki działalności, finanse. Czasownik "заниматься" z rzeczownikami odczasownikowymi. • Przedsiębiorstwo - status prawny i kompetencje walnego zgromadzenia akcjonariuszy. • Wskaźniki działalności i rentowności firmy - słownictwo. Ćwiczenia gramatyczne. • Międzynarodowe koncerty na rosyjskim rynku. Praca z tekstem "Окно на восток российского бизнеса" - analiza, prezentowanie treści, dyskusja. • Mówienie: prezentacja firm wybranych przez studentów - kierunki działalności • Ogłoszenia reklamowe - rodzaje, elementy składowe, struktura. Pisanie ogłoszeń. • Dokumentacja handlowa zamówienia, potwierdzenia, proste pisma przewodnie. • Ćwiczenie mówienia

Język rosyjski (B)	K_U01, K_U07
--------------------	--------------

<p>• Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. • Zaimki osobowe z przyimkiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas terażniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki • Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przyimki: в, на • Zawody i stanowiska. • Czynności związane z wykonywaniem różnych zawodów. • Praca zawodowa. • Opisywanie pracy dorywczej. • Opisywanie rynku pracy. • Czas terażniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzeczowniki. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przesłówki miejsca i kierunku. • Artykuły spożywcze. Nazywanie artykułów spożywczych. • Nazywanie opakowań produktów. • Lokale gastronomiczne. • Liczebniki 1,2,3,4 w połączeniu z rzeczownikiem i przymiotnikiem. • Opisywanie diet. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Zaimki wskazujące. • Tryb rozkazujący. • Usługi dla ludności. • Kupno i sprzedaż. Czasowniki купить/покупать. • Bank (środki płatnicze). Liczebniki główne. Rzeczownik рубль. • Towary. • Reklama. Przesłówki stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. •</p>	
<p>Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzeczowniki zakończone na -ий -ия, -ие. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas terażniejszy czasowników. • Dyscypliny sportowe. • Obiekty sportowe. • Sportowcy. • Sprzęt sportowy. • Stopień wyższy przymiotników. • Zawody sportowe. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Opisywanie samopoczucia. • Nazywanie i opisywanie objawów chorób i sposobów ich leczenia. • Leczenie. • Przyimki w konstrukcjach określających czas i kierunek • Uzależnienia. • Tryb rozkazujący • Nazywanie podstawowych urządzeń technicznych. • Opisywanie czynności związanych z korzystaniem z podstawowych urządzeń technicznych. • Komputer i internet. Nazywanie elementów z dziedziny „Komputer i Internet”. • Flora i fauna. • Nazywanie i opisywanie roślin i zwierząt. • Opisywanie krajobrazu. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękotematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękotematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas terażniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkiina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.</p>	
Podstawy ekonomii	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
<p>• Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaż (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądz sensu stricto i sensu largo, popyt na pieniądź, podaż pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej.</p>	
Podstawy zarządzania	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
<p>• Zarządzanie jako dyscyplina naukowa. • Przedsiębiorstwo i jego otoczenie jako obiekt zarządzania. • Funkcje zarządzania. • Współczesne problemy zarządzania.</p>	

### 3.5. Inżynieria chemiczna i bioprosowa , niestacjonarne

#### 3.5.1. Parametry planu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	79 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	127 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	63 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	4 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	36 godz.





Szczegółowe informacje o:

1. związkach efektów uczenia się efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach ;
2. kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;
3. rozwinięcie kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
4. efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=1541&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

### 3.5.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia / Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZL	Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	9	0	0	0	9	1	N	
1	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	18	27	0	0	45	8	T	
1	ZH	Etykieta akademicka	6	0	0	0	6	1	N	
1	FF	Fizyka	18	18	0	0	36	6	T	
1	ZM	Kompetencje społeczne	6	9	0	0	15	2	N	
1	FM	Matematyka	18	18	0	0	36	6	T	
1	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	9	9	0	0	18	2	N	
1	CM	Podstawy nauki o materiałach	9	9	0	0	18	2	N	
1	ZE	Przedmiot ekonomiczny	18	0	0	0	18	2	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>111</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>201</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	18	18	27	0	63	8	T	
2	FF	Fizyka	9	9	9	0	27	4	T	
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	9	0	18	0	27	3	N	
2	FM	Matematyka	18	18	0	0	36	6	T	
2	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	9	0	0	9	18	2	N	
2	EM	Metrologia i miernictwo przemysłowe	9	0	9	0	18	2	N	
2	CX	Pakiety oprogramowania użytkowego	0	0	18	0	18	2	N	
2	CB	Technologie informacyjne	9	0	18	0	27	3	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>81</b>	<b>45</b>	<b>99</b>	<b>9</b>	<b>234</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
3	CN	Chemia analityczna	18	9	27	0	54	7	T	
3	CF	Chemia fizyczna	18	18	9	0	45	7	T	
3	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	0	0	27	0	27	2	N	
3	CD	Chemia organiczna	18	18	9	0	45	7	T	
3	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	2	N	
3	CN	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	9	0	18	0	27	3	N	
3	CB	Statystyka i opracowanie wyników	9	0	9	0	18	2	N	

3	DL	Wychowanie fizyczne	0	18	0	0	18	0	N	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>72</b>	<b>81</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>252</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
4	CF	Chemia fizyczna	18	18	18	0	54	7	T	
4	CD	Chemia organiczna	18	18	27	0	63	7	T	
4	CB	Informacja naukowo-techniczna	0	0	1	0	1	0	N	
4	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	2	N	
4	CM	Materiały ceramiczne	9	0	9	0	18	2	N	
4	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	9	9	0	0	18	2	N	
4	CI	Podstawy technologii chemicznej	18	18	0	0	36	5	N	
4	CI	Termodynamika techniczna	18	18	0	0	36	5	T	
4	DL	Wychowanie fizyczne	0	18	0	0	18	0	N	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>90</b>	<b>117</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>262</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
5	CF	Analiza instrumentalna	18	0	27	0	45	6	N	
5	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	2	N	
5	CI	Pakiety oprogramowania użytkowego II	0	0	9	0	9	1	N	
5	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	9	9	9	0	27	4	T	
5	CI	Podstawy inżynierii chemicznej	18	36	0	0	54	8	T	
5	CM	Technologia chemiczna - surowce	18	0	27	0	45	6	T	
5	CM	Technologia nieorganiczna	9	0	18	0	27	3	N	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>72</b>	<b>63</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>225</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
6	CS	Chemia i technologia polimerów	18	0	36	0	54	4	N	
6	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	3	T	
6	CM	Technologia chemiczna - procesy	18	0	36	0	54	5	T	
6	CF	Technologie elektrochemiczne	9	0	9	0	18	2	N	
6	CI	Wymiana masy płyn-ciężko stałe	18	18	9	0	45	8	T	
6	CI	Wymiana masy płyn-płyn	18	18	18	0	54	8	T	
<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>81</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>243</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
7	CS	Biochemia	18	0	9	0	27	4	N	
7	CI	Metody obliczeniowe w inżynierii chemicznej	9	9	0	0	18	2	N	
7	CX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
7	CX	Projekt inżynierski	0	0	0	72	72	11	N	
7	CI	Projekt technologiczny	9	0	0	18	27	3	N	
7	CI	Reaktory idealne	18	18	0	0	36	5	N	

7	CI	Wymiana masy płyn-płyn	0	0	0	9	9	1	N	
<b>Sumy za semestr: 7</b>			<b>54</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>99</b>	<b>189</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>561</b>	<b>477</b>	<b>460</b>	<b>108</b>	<b>1606</b>	<b>210</b>	<b>19</b>	<b>12</b>

Uwaga, niezliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

### 3.5.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.5.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn .	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig .
1	ZE	Podstawy ekonomii	18	0	0	0	18	2	N	
1	ZO	Podstawy zarządzania	18	0	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	3	T	

6	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	3	T	

### 3.5.4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu studiów weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	0
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	38 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	0 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	816 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	35
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	56 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	1.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	276 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	27
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	23
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	312 godz.
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	4
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	167 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	9
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	80 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=1541&C=2021>

### 3.5.5. Treści programowe

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=1541&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza instrumentalna	K_W04, K_U11, K_U14, K_U21, K_K01
------------------------	-----------------------------------

• Przedmiot i zadania analizy instrumentalnej. Stosowane podziały fizykochemicznych metod analizy. Metody optyczne analizy. Polarymetria. Analiza ilościowa pierwiastków i związków metodami spektroskopowymi – ogólna charakterystyka grupy metod. Spektroskopia emisyjna – podstawy teoretyczne, sposoby wzbudzenia próbek i rejestracji widm emisyjnych. Spektroskopia absorpcji atomowej – podstawy i zastosowania. Spektroskopie cząsteczkowe w nadfiolecie i świetle widzialnym. Spektroskopia w podczerwieni – podstawy, techniki rejestracji widm, wykorzystanie do analizy jakościowej i ilościowej. Podstawy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Analiza ilościowa i strukturalna na podstawie widm <sup>1</sup>H-NMR. Spektroskopia mas związków organicznych. Interpretacja i analityczne wykorzystanie widm mas. Analityczne metody rozdzielania – definicje i klasyfikacja metod chromatograficznych. Teoria pól i kinetyczna, zastosowanie w praktyce. Chromatografia cieczowa: kolumnowa, techniki planarne. Wysokosprawna chromatografia cieczowa HPLC. Aparatura, techniki rozdzielania: elucja gradientowa, programowanego wzrostu prędkości fazy ruchomej. Wybrane zagadnienia optymalizacji procesu rozdzielania - podstawy teoretyczne. Dobór wypełnienia, fazy ruchomej i parametrów rozdzielania chromatograficznego. Zastosowania metody HPLC w analizie. Chromatografia gazowa. Wpływ warunków procesu chromatograficznego na jakość rozdzielania mieszanin. Sprawność i rozdzielczość układu chromatograficznego. Analiza ilościowa i jakościowa interpretacja chromatogramów. Potencjometria. Budowa, zasada działania i zastosowania analityczne wybranych elektrod membranowych. Metody woltamperometryczne - główne techniki pomiarowe. Analiza ilościowa i jakościowa. Wybrane zastosowania metod woltamperometrycznych w analizie laboratoryjnej i przemysłowej. Kryteria wyboru metod analizy chemicznej. • Ilościowe oznaczanie składników mieszanin metodą chromatografii gazowej. Oznaczanie węglowodorów i ich pochodnych z wykorzystaniem metody HPLC. Identyfikacja składników mieszaniny węglowodorów za pomocą indeksów retencji. Kalibracja spektrometru, wyznaczenie grubości kuwet i stężenia roztworu metodą spektroskopii w IR. Oznaczanie stężenia substancji metodą spektroskopii UV-VIS. Analiza mieszanin wieloskładnikowych metodą

spektroskopii <sup>1</sup>H-NMR. Oznaczanie zawartości pierwiastków w roztworach metodą spektroskopii absorpcji atomowej (AAS). Polarymetryczne oznaczanie sacharozy w roztworze wodnym. Ilościowe oznaczanie pierwiastków metodą polarograficzną. Oznaczanie jodków i chlorków metodą potencjometrycznego miareczkowania strąceniowego. Oznaczanie stężenia fenolu metodą miareczkowania konduktometrycznego.

Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	K_W06, K_W14, K_U14, K_K02
---	----------------------------

• Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa technicznego i ergonomii pracy. • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Człowiek jako podmiot działalności; wielowymiarowa struktura działania człowieka. • Błąd człowieka jako kategoria ergonomiczna. • Mierniki obciążenia fizycznego i psychicznego w pracy. • Układ człowiek - maszyna - otoczenie; ocena niezawodności układu. • Zagrożenia człowieka w procesie pracy. • Czynniki ryzyka związane z procesem i warunkami pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń. • Makromodele w analizie ryzyka.

Biochemia	K_W02, K_W03, K_W06, K_U03, K_U04, K_U11, K_K01, K_K02
-----------	--

• Praca z materiałem biologicznym, analiza jakościowa cukrów, aminokwasów • Struktura, podział i właściwości aminokwasów. Wiązanie peptydowe. Struktura białek. Techniki oczyszczania i badania białek. Budowa enzymów i mechanizm katalizy enzymatycznej. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Nukleotydy. Budowa i funkcja kwasów nukleinowych. Mechanizm replikacji DNA u prokariotów i eukariotów. Rodzaje RNA w komórce. Synteza (translacja) białka u prokariotów i eukariotów. Węglowodany. Struktura mono-, di- i polisacharydów. Właściwości cukrów, ich rola i występowanie w przyrodzie. Glikoproteiny. Węglowodany jako substarty energetyczne: glikoliza i glukoneogeneza. Lipidy: struktura i funkcje kwasów tłuszczowych. Triacyloglicerole. Metabolizm lipidów; synteza i rozpad kwasów tłuszczowych w komórce.

Chemia analityczna	K_W04, K_U03, K_U11, K_U14, K_K03
--------------------	-----------------------------------

• Podział chemii analitycznej, skala, dokładność i precyzja metod. Ogólny schemat przebiegu analizy ilościowej. Błąd w analizie, statystyczne kryteria oceny wyników. Metody rozdzielania i zagęszczania. Podział i charakterystyka chemicznych metod analizy. Współczesne teorie kwasów i zasad, rozpuszczalniki protolityczne, stałe równowagi. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Podstawy teoretyczne analizy objętościowej: alkacymetria, redoksometria, kompleksometria.. Analiza strąceniowa, zjawiska towarzyszące wydzielaniu fazy stałej. Podział i charakterystyka wybranych metod instrumentalnych. Wykonywanie obliczeń z zakresu analizy objętościowej i metod wagowych. • Alkacymetria: sporządzanie roztworu 0,1 M NaOH, nastawianie miana roztworu NaOH na odważki wodorofalanu potasu, oznaczanie stężenia roztworu kwasu siarkowego(VI). • Redoksometria: sporządzanie i mianowanie roztworu 0,1 M tiosiarczanu sodu, jodometryczne oznaczanie stężenia jonów Cu(II). • Kompleksometria: sporządzanie roztworu 0,01 M EDTA, oznaczanie stężenia jonów Ca(II) lub Mg(II). • Analiza wagowa: wagowe oznaczanie stężenia Fe(III) pod postacią tlenku żelaza(III). • Potencjometria: potencjometryczne oznaczanie zawartości NaOH obok węglanu sodu. Spektrofotometria: sporządzanie krzywej wzorcowej do oznaczania jonów żelaza(III) za pomocą kwasu sulfosalicylowego, spektrofotometryczne oznaczanie zawartości żelaza(III). • Obliczenia w analizie chemicznej.

Chemia fizyczna	K_W03, K_U03, K_K03
-----------------	---------------------

• Teoria gazów doskonałych. Równania stanu. Prawo Daltona i Amagata. Teorie gazów rzeczywistych. Teoria kinetyczna gazów doskonałych. Termodynamika chemiczna. Układ. Otoczenie. Praca. Ciepło. Procesy cykliczne. Procesy odwracalne. Odwracalne izotermiczne rozprężanie gazów. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Pojemność cieplna gazów, cieczy i ciał stałych. Termochemia. Entalpia tworzenia związków chemicznych. Ciepło rozpuszczania. Energia wiązań. Zależność entalpii reakcji od temperatury. Druga i trzecia zasada termodynamiki. Przemiany samorzutne. Cykl Carnota. Entropia. Zmiana entropii w procesach odwracalnych i nieodwracalnych. Entropia mieszanina. Energia swobodna Gibbsa. Energia swobodna Helmholtza. Różniczki i pochodne funkcji termodynamicznych. Wpływ ciśnienia i temperatury na energię swobodną. Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów. Czasowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Oddziaływania międzyatomowe i międzycząsteczkowe. Lepkość i napięcie powierzchniowe cieczy. Równowagi i wykresy fazowe. Układy trójskładnikowe. Reguła faz. Równanie Clapeyrona. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Prężność par nad roztworami doskonałymi. Prężność par nad roztworami rzeczywistymi. Rozpuszczalność gazów i cieczy. Termodynamika roztworów doskonałych. Aktywność. Współczynnik aktywności. Wykresy temperatur wrzenia roztworów dwuskładnikowych. Azeotropy. Właściwości koligatywne. Roztwory koloidalne, macele. Równowaga chemiczna. Termodynamiczna stała równowagi. Równowaga chemiczna w fazie gazowej. Funkcja energii swobodnej. Wpływ ciśnienia i temperatury na równowagę chemiczną. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu teorii gazów doskonałych i rzeczywistych, termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, właściwości koligatywnych. • Wyznaczanie refrakcji molowej cieczy organicznej. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Pomiar entalpii parowania wysoko wrzącej cieczy. Badanie równowagi fazowej w wybranym układzie trójskładnikowym. Badanie właściwości koligatywnych roztworów nieelektrolitów. Krzywa temperatury wrzenia układu chloroform-aceton. • Kinetyka chemiczna. Szybkość i rząd reakcji. Reakcje rzędu zerowego, pierwszego, drugiego, trzeciego oraz rzędów ułamkowych. Metody wyznaczania rzędu i stałej szybkości reakcji. Zależność szybkości od stałej szybkości reakcji od temperatury. Teoria Arrheniusa i stanu przejściowego. Reakcje złożone. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych. Podstawy katalizy. Adsorpcja. Teorie adsorpcji. Równanie Langmuira, Freundlicha, BET. Roztwory elektrolitów. Teoria Debye'a-Hückela. Aktywność roztworu elektrolitu. Przewodnictwo właściwe i molowe elektrolitów mocnych i słabych. Liczby przenoszenia. Ruchliwość jonów. Termodynamika roztworów elektrolitów. Elektrochemia. Półogniwa i ogniwa elektrochemiczne. Konwencje. Potencjał półogniwa. Reakcje chemiczne w półogniwach. Równanie Nernsta. Siła elektromotoryczna ogniw chemicznych. Termodynamika ogniwa elektrochemicznego. Fizykochemiczne zastosowania pomiarów elektrochemicznych. Akumulatory. Teoretyczne podstawy spektroskopii molekularnej. Podstawy symetrii cząstek chemicznych. Elementy symetrii. Operacje symetrii. Grupy punktowe Schoenfliesa. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu równowagi chemicznej, kinetyki chemicznej reakcji prostych, złożonych i enzymatycznych, adsorpcji, teorii roztworów elektrolitów, przewodnictwa jonowego i elektrodyki. • Określanie rzędu i stałej szybkości reakcji. Badanie aktywacji termicznej reakcji chemicznej. Współczynnik podziału. Izotermi adsorpcji. Wyznaczanie granicznego przewodnictwa równoważnikowego roztworu elektrolitu. Wyznaczanie  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  oraz  $\Delta S$  reakcji chemicznej.



Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego kwasu. Wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności metodą elektrochemiczną. Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji.

Chemia i technologia polimerów

K\_W08, K\_W11, K\_U14, K\_U17, K\_K03

• Wprowadzenie; podział typów polimerów wg Carothersa i Flory'ego; przykłady grup polimerów, nomenklatura • Zarys historii rozwoju przemysłu tworzyw polimerowych i najważniejszych tonażowo produktach tego przemysłu. • Termodynamiczne i kinetyczne uwarunkowania procesów polimeryzacji. Budowa makrocząstek i właściwości fizyczne polimerów • Polimery kondensacyjne. Mechanizmy polimeryzacji. Główne typy polimerów kondensacyjnych wytwarzane w skali przemysłowej. • Polimeryzacja rodnikowa. Typy polimerów wytwarzanych na skalę techniczną metodą polimeryzacji rodnikowej • Polimeryzacja jonowa monomerów nienasyconych • Kopolimeryzacja. Kopolimery produkowane na skalę przemysłową • Polimeryzacja oksiranów. Polimery komercyjne wytwarzane w polimeryzacji z otwarciem pierścienia oksiranów. • Taktyczność polimerów. Polimeryzacja koordynacyjna. Poliolefiny. • Reakcje polimerów. Modyfikacja chemiczna polimerów. • Polimery naturalne. Biopolimery • Zapoznanie z przepisami bezpieczeństwa pracy w laboratorium • Synteza wybranych grup polimerów • Modyfikacja polimerów. Identyfikacja głównych grup polimerów

Chemia ogólna i nieorganiczna

K\_U03, K\_U03, K\_K03

• Pojęcia i prawa chemiczne. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków. Energia jonizacji, powinowactwo elektronowe i elektroujemność. Metale i niemetale. Wiązania chemiczne. Wiązania kowalencyjne. Formalny stopień utlenienia. Teoria orbitali molekularnych. Teoria wiązań walencyjnych. Stany skupienia materii. Przemiany fazowe. Stan gazowy. Równania stanu gazu. Liczność materii i jej jednostki. Stan stały. Kryształy jonowe i molekularne. Ciecze, roztwory i stężenia. Procesy elektrochemiczne i korozja. Równowaga chemiczna. Prawo działania mas. • Podstawy obliczeń chemicznych: podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów. Dysocjacja elektrolityczna mocnych elektrolitów: Aktywność, współczynnik aktywności, siła jonowa roztworu. Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach reakcji chemicznych, wyprowadzanie uproszczonych i rzeczywistych wzorów chemicznych. Wydajność reakcji. Reakcje utleniania i redukcji. Prawa gazowe. Kinetyka reakcji. Statyka chemiczna: prawo działania mas,

równowaga chemiczna. • 1. Właściwości koligatywne roztworów. 2. Elektrolity. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity mocne i słabe. 3. Kwasy i zasady. Amfolyty. Hydroliza. Roztwory buforowe. 4. Termochemia i termodynamika. 5. Związki nieorganiczne, klasyfikacja i terminologia. 6. Systematyka pierwiastków. Związki nieorganiczne, metody otrzymywania i właściwości. Metale grup głównych 1, 2 i 13. 7. Systematyka. Pierwiastki grupy 14. 8. Systematyka. Pierwiastki grupy 15. 9. Systematyka. Pierwiastki grup 16-18. 10. Pierwiastki przejściowe bloku d. Teoria pola krystalicznego. 11. Pierwiastki bloku f. 12. Związki kompleksowe i addycyjne. Równowagi kompleksowania. Izomeria kompleksów. • 1. Dysocjacja elektrolityczna słabych elektrolitów. Iloczyn jonowy wody, pH. 2. Stała i stopień dysocjacji. 3. Roztwory buforowe. 4. Hydroliza, stała i stopień hydrolizy. 5. Iloczyn rozpuszczalności • 1. Czynnności laboratoryjne i obsługa typowych urządzeń. Synteza związków nieorganicznych. 2. Klasyfikacja związków nieorganicznych. 3. Typy reakcji chemicznych. 4. Roztwory, sporządzanie i obliczanie stężeń. 5. Elektrolity – stopień i stała dysocjacji, pH roztworów, wskaźniki kwasowo – zasadowe. 6. Roztwory buforowe. 7. Związki kompleksowe. 8. Hydroliza soli – stopień i stała hydrolizy. 9. Wytrącanie, rozpuszczanie i roztwarzanie osadów. 10. Reakcje utleniania i redukcji. • Laboratorium: Analiza jakościowa wybranych kationów, anionów i soli. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów I grupy. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy II. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy III. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy IV i V. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna anionów. Analiza kontrolna soli

Chemia organiczna

K\_U03, K\_U03, K\_U10, K\_K03

• Budowa i izomeria związków organicznych. Efekty przesunięć elektronowych i ich zastosowanie do tłumaczenia właściwości związków organicznych. Klasyfikacja związków organicznych. Typy reakcji organicznych i rodzaje mechanizmów. Indywidua chemiczne. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. • Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Techniki i metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczanie podstawowych stałych fizycznych. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Węglowodory aromatyczne - pochodne benzenu. Halogenopochodne węglodorów (w tym karbeny i związki metaloorganiczne). Alkohole i fenole. Etery i oksirany. Aldehydy i ketony (w tym kondensacja aldolowa i przegrupowanie Beckmanna). Kwasy jednonakarboksylowe. Pochodne kwasów jednonakarboksylowych (halogenki, bezwodniki, amidy). Estry (w tym tłuszcze, mydła i kondensacja estrowa). Porównanie właściwości kwasów podstawionych i wielonakarboksylowych z jednonakarboksylowymi. Elementy syntezy organicznej. Organiczne związki azotu: nitrozwiązki, aminy, związki azowe i dwuazowe, izocyjaniany, aminokwasy, peptydy, białka. • Otrzymywanie oraz badanie właściwości wybranych preparatów z różnych klas związków organicznych.

Etykieta akademicka

K\_U14, K\_U06, K\_K02, K\_K05

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zasady i normy zachowania w relacjach międzyludzkich. Geneza pojęcia etykieta. Normy prawne i moralne oraz zwyczajowe. Uniwersalne zasady etykiety. Kultura osobista. Znaczenie dobrych obyczajów w życiu prywatnym i zawodowym. Stereotypy. Dobre maniery a wizerunek.</li> <li>• Klasyczne zasady savoir-vivre'a. Podstawy pierwszeństwa i zasady jego stosowania. Formy okazania szacunku. Powitania - zasady i wyjątki. Tytułowanie w środowisku akademickim. Precedencja towarzyska i służbowa. Pożegnania - zasady i wyjątki. Życzenia i gratulacje. Nietakt.</li> <li>• Etykieta komunikacji. Normy dobrego zachowania w komunikacji interpersonalnej. Komunikacja niewerbalna. Etykieta rozmów telefonicznych. Kultura korespondencji. Netykieta. Elegancja występów publicznych.</li> <li>• Znaczenie ubioru w kreowaniu pozytywnego wizerunku. Savoir vivre a wybór ubioru. Ogólne zasady ubierania się. Dodatki do ubioru. Moda a ekstrawagancja. Najczęstsze uchybienia doboru poszczególnych elementów stroju. Właściwy wygląd zewnętrzny jako element pozytywnego wizerunku.</li> </ul>	K_W01, K_W02, K_W13, K_U01, K_U04, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiary i jednostki fizyczne. Analiza wymiarowa. Funkcje jednej i wielu zmiennych. Wielkości skalarne i wektorowe. Pochodne w fizyce. Układy współrzędnych.</li> <li>• Kinematyka: ruch po prostej, ruch w dwu i trzech wymiarach, kinematyka ruchu obrotowego. Zasady dynamiki Newtona, całkowanie równań ruchu. Praca, energia i moc. Energia potencjalna, siły zachowawcze. Pęd, zderzenia, prawa zachowania. Dynamika ciała sztywnego</li> <li>• Ruch drgający. Równania różniczkowe i liczby zespolone w fizyce, zjawisko rezonansu. Fale mechaniczne. Zjawiska falowe. Elementy akustyki.</li> <li>• Elementy mechaniki płynów. Wstęp do termodynamiki: ciepło i temperatura, zasady termodynamiki, entropia</li> <li>• Wprowadzenie do I pracowni fizycznej. Niepewność pomiarów.</li> <li>• Wprowadzenie do elektromagnetyzmu. Prawo Coulomba: ładunki elektryczne, pole elektryczne. Twierdzenie Gaussa. Całki powierzchniowe. Powierzchnie zorientowane. Praca i potencjał pola elektrycznego. gradient pola skalarnego. Kondensatory. Dielektryki, Przewodniki, prąd elektryczny, oporność, obwody elektryczne i siła elektromotoryczna. Pole magnetyczne, źródła pola magnetycznego, magnetyzm materii, siła Lorentza, przewodniki i ładunki elektryczne w polu magnetycznym: efekt Halla, cyklotron, spektrometr masowy. Indukcja magnetyczna</li> <li>• Fale elektromagnetyczne: dyspersja, interferencja dyfrakcja, polaryzacja. Optyka w zastosowaniach.</li> <li>• Wprowadzenie do fizyki współczesnej - elementy mechaniki kwantowej dualizm korpuskularno-falowy światła i materii, prawdopodobieństwo, zasada nieoznaczoności. Równanie Schrodingera, cząstka swobodna, cząstka w jamie potencjału, stany stacjonarne, struktura atomowa, struktura ciał stałych, przewodniki, półprzewodniki i izolatory. Elementy fizyki jądrowej, reakcje jądrowe, reaktory, radioaktywność, oddziaływanie promieniowania</li> </ul>	K_W07, K_U01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie studenta z wyszukiwaniem informacji w najważniejszych wydawnictwach abstraktowych i bibliograficznych (Chemical Abstracts) z wykorzystaniem indeksów. Wyszukiwanie informacji chemicznej w czasopismach naukowych dostępnych on-line ze strony biblioteki PRZ.</li> </ul>	K_W14, K_U06, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetencje społeczne i interpersonalne jako umiejętność osiągania celów społecznych i jednostkowych z jednoczesnym zachowaniem dobrych stosunków z partnerami interakcji</li> <li>• Składniki kompetencji społecznych</li> <li>• Kompetencje warunkujące efektywność zachowań w sytuacji ekspozycji społecznej</li> <li>• Strategie kształtowania wizerunku i autoprezentacji</li> <li>• Uwarunkowania umiejętności interpersonalnych i znaczenie kompetencji społecznych</li> <li>• Doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (asertywnych, kooperacyjnych, towarzyskich, zaradności społecznej, społecznikowskich)</li> <li>• Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (wzajemne zrozumienie i poznawanie się, tworzenie klimatu wzajemnego zaufania, pomaganie oraz wywieranie wpływu, rozwiązywanie problemów i konfliktów)</li> <li>• Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (umiejętności komunikacyjnych, asertywnych, umiejętności wzmacniania, podtrzymywania innych, umiejętności wyrażania siebie)</li> <li>• Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych - komunikacji werbalnej i niewerbalnej</li> <li>• Doskonalenie umiejętności korzystnej autoprezentacji (szczególnie w warunkach zawodowych)</li> <li>• Znaczenie kompetencji społecznych</li> </ul>	K_W07, K_W13, K_U01, K_U02, K_U06, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pismo techniczne</li> <li>• Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje.</li> <li>• Wykresy techniczne.</li> <li>• Zasady wymiarowania.</li> <li>• Rysunki złożeniowe i wykonawcze.</li> <li>• Procesy, aparaty i urządzenia stosowane w technologii chemicznej i biotechnologii oraz ich znormalizowane symbole graficzne.</li> <li>• Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia.</li> <li>• Ćwiczenia dotyczące funkcji i poleceń programu AutoCAD.</li> <li>• Zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD.</li> <li>• Kreślenie prostego rysunku technicznego – rzutowanie i wymiarowanie złożonej bryły geometrycznej.</li> <li>• Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn i aparatury chemicznej.</li> </ul>	K_W01, K_U06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wielomiany, schemat Hornera, funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cyklometryczne.</li> <li>• Ciągi liczbowe: monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu, twierdzenia o istnieniu granicy, liczba e i jej zastosowania. Szeregi liczbowe: własności szeregów liczbowych, kryteria zbieżności szeregów, kryteria rozbieżności szeregów. Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej: definicje granicy, własności rachunkowe granic funkcji, pojęcie ciągłości, funkcja ciągła na zbiorze. Asymptoty funkcji.</li> <li>• Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcie pochodnej funkcji,</li> </ul>	<p>pochodne wyższych rzędów, pochodne podstawowych funkcji elementarnych, pochodna funkcji złożonej, twierdzenie de l'Hospitala, twierdzenia o wartości średniej, badanie monotoniczności i wyznaczanie ekstremów funkcji, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji.</p> <p>• Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach.</p> <p>• Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcia funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej, całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych. Pojęcie całki oznaczonej, zastosowania całek oznaczonych, całki niewłaściwe.</p> <p>• Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach.</p> <p>• Równania różniczkowe zwyczajne: pojęcia rozwiązania ogólnego i szczególnego, zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (o zmiennych rozdzielonych, jednorodnie względem x i y, rozwiązywalne metodą podstawienia, liniowe, Bernoulliego), równania zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego.</p> <p>• Macierze: definicja, działania na macierzach i ich własności, macierze kwadratowe, wyznacznik i jego własności, macierz odwrotna, rząd macierzy. Układy równań liniowych: twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy kramerowskie.</p> <p>• Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach.</p> <p>• Elementy rachunku wektorowego i geometrii analitycznej: wektory, działania na wektorach i ich własności, iloczyn skalarny wektorów i jego własności, iloczyn wektorowy i mieszany wektorów, równania płaszczyzny i prostej w przestrzeni.</p> <p>• Podstawowe własności funkcji wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema funkcji wielu zmiennych. Elementy teorii pola: pola skalarne i wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego.</p> <p>• Zbiór liczb zespolonych: postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.</p> <p>• Równania różniczkowe cząstkowe: zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe cząstkowe liniowe pierwszego i drugiego rzędu.</p> <p>• Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiałoznawstwo chemiczne i korozja</li> </ul>	K_W05, K_W08, K_U18, K_U21, K_K04

<p>• Ogólne wiadomości o strukturze metali i stopów. Struktura polikrystaliczna i granica ziarn. Żelazo, stale węglowe i stopowe. Wykres fazowy układu żelazo-węgiel. Stal uspokojona i nieuspokojona. Tworzenie się austenitu w stalach węglowych i przemiany austenitu w procesie oziębiania. Obróbka cieplna i hartowanie stali. Stale stopowe (nierdzewne). Struktura i właściwości wybranych metali stosowanych w technice (Al, Cu, Ni, Ti, Cr, Mo). • Wysokotemperaturowa i gazowa korozja metali i stopów . Termodynamika procesu. Warstwy tlenków i ich właściwości. Wpływ temperatury i atmosfery gazowej na kinetykę procesu korozji . Wpływ temperatury i składu atmosfery na kinetykę tworzenia warstw tlenkowych. Dyfuzja warstw tlenkowych. Zależność Pillinga - Bedforda. Właściwości mechaniczne i odporność stali na korozję w wysokiej temperaturze. Ochrona przed korozją w fazie gazowej . Stopy żaroodporne i powłoki na metalach. • Korozja elektrochemiczna. Granica faz metal-roztwór. Istota i pochodzenie potencjału elektrodowego. Układ potencjałów standardowych. Pozostałe nietermodynamiczne systemy potencjałów elektrodowych. Reakcje przeniesienia ładunku i pary redoks jako źródło niestabilności metali. Obszary generujące elektrony (anodowe) i pobierające elektrony (katodowe) w procesach korozji. Wykresy Evansa. Krzywe polaryzacyjne jako przykład zależności prąd-potencjał. Parametry kinetyczne określające szybkość korozji. Korozja z depolaryzacją tlenową, redukcja tlenu. Korozja z depolaryzacją wodorową, Parametry wpływające na szybkość korozji. Mechanizmy redukcji jonów wodorowych. Kruchość wodorowa stali. Wewnętrzne i zewnętrzne czynniki mające wpływ na szybkość korozji. Czynniki niestabilności powierzchni metali. Stan powierzchni, struktura metalu, ogniwa krótko zwarte i heteroogniwa w metalach i stopach. Katodowe i anodowe powłoki metalowe na metalach jako źródło par galwanicznych. Wizualizacja typowych postaci korozji. Wypieranie metali (powlekanie przez zanurzenie). • Termodynamiczna stabilność metali. Zależności potencjał-pH i wykresy Pourbaix. Linie wydzielenia wodoru i tlenu. Wykresy potencjał-pH dla metali i układów ważnych technologicznie . Ogniwa paliwowe wodorowo-tlenowe. Korozja naprężeniowa, zmęczeniowa i pękanie korozyjne. Korozja międzykrystaliczna. • Korozja materiałów niemetalicznych i pseudo-metali: grafit, beton i żelbeton w tym korozja zbrojenia, ceramika, tworzywa sztuczne, guma, drewno. • Metody ochrony przed korozją. Pokrycia metaliczne: Zn, Ni, Cr, Al, Sn i inne. Pokrycia nieorganiczne: powłoki konwersyjne: chromianowe, fosforanowe; tlenkowe. Obróbka anodowa metali. Powłoki organiczne: malarskie, tkaninowe, lakierowe i emalie. Powłoki bitumiczne. Powłoki gumowe. Inhibitory i pasywatory. Podstawy i zastosowanie katodowej i anodowej ochrony metali. Protokoly metaliczne (roztwarzalne anody), teoria i zastosowanie. Testy korozyjne. Testy laboratoryjne. Testy polowe i serwisowe..</p>	<p>K_W08, K_W13, K_K03</p>
<p>• Definicja i przeznaczenie materiałów ceramicznych, podział materiałów ceramicznych. Wytwarzanie materiałów ceramicznych: przygotowanie surowców, formowanie, spiekanie, obróbka końcowa. Materiały ceramiki tradycyjnej na przykładzie tworzywa porcelanowego. Materiały z ceramiki specjalnej: tlenki, węgliki i azotki jako tworzywa konstrukcyjne. Ceramiczne materiały porowate. Szkła ceramiczne i materiały szklanoceramiczne. Kompozyty ceramiczne. Kompozyty ceramiczno-metaliczne. Zastosowanie tworzyw ceramicznych w przemyśle i medycynie. • Ćwiczenia laboratoryjne: - Analiza ziarnowa proszków ceramicznych, - oznaczenie nasiąkliwości, gęstości pozornej oraz porowatości całkowitej i otwartej materiałów ceramicznych, - formowanie materiałów ceramicznych metodą prasowania</p>	
<p>Mechanika techniczna i maszynoznawstwo</p>	<p>K_W05, K_U01, K_U20, K_K02, K_K03</p>
<p>• Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu mechaniki technicznej. • Płaski, zbieżny układ sił. • Moment siły. • Redukcja i równowaga płaskich układów sił zbieżnych i dowolnych. • Tarcie ślizgowe i toczne. • Środek ciężkości. • Moment bezwładności. • Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. • Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych. • Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: ściskanie, rozciąganie, ścinanie, skręcanie, zginanie, wyboczenie, wytrzymałość złożona. • Normy i normalizacja wyrobów i procesów • Podstawowe materiały konstrukcyjne wykorzystywane w budowie aparatury chemicznej: stopy żelaza, inne metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, szkło i ceramika, minerały, drewno. Kryteria doboru materiałów konstrukcyjnych. • Podział i podstawowe części maszyn ogólnego przeznaczenia: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i napędy • Podstawowe części aparatury chemicznej: powłoki, dna, króćce, wazy, osprzęt aparatów, rurociągi i ich elementy, uszczelnienia, elementy regulujące przepływ</p>	
<p>Metody obliczeniowe w inżynierii chemicznej</p>	<p>K_W01, K_W13, K_U12, K_K01</p>
<p>• Elementy rachunku wektorowego. Operatory gradientu, dywergencji i rotacji. Współrzędne krzywoliniowe ortogonalne. Całki jednokrotne i wielokrotne. Całki pierwszego i drugiego rodzaju po łukach i powierzchniach. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu i ich układy, metody całkowania. Równania różniczkowe o pochodnych cząstkowych, wybrane metody rozwiązywania: metoda Fouriera i przekształcenia Laplace'a.</p>	
<p>Metrologia i miernictwo przemysłowe</p>	<p>K_W12, K_K03</p>
<p>• Podstawowe pojęcia metrologii prawnej i przemysłowej. Rys historyczny. Układ SI. Wzorce wielkości fizycznych. Spójność pomiarowa. • Definiowanie menzurandu oraz modelu matematycznego wyniku pomiaru. Metoda pomiarowa bezpośrednia i pośrednia. Walidacja metody pomiarowej. Wartość wskazywana i wartość mierzona. • Podstawowe wyposażenie pomiarowe: multimetr cyfrowy, czujnik, przetwornik, miernik. Właściwości metrologiczne wyposażenia pomiarowego. • Ważniejsze pojęcia dotyczące pomiaru: dokładność, błąd, niepewność, poprawność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność. • Błąd pomiaru, błąd instrumentalny, błąd metody pomiarowej, poprawka. Niepewność wyniku pomiaru. • Sposoby deklaracji dokładności wyposażenia pomiarowego. Względny i bezwzględny maksymalny dopuszczalny błąd wskazania wyposażenia pomiarowego. • Szacowanie niepewności standardowej metodą typu A oraz metodą typu B. Wyznaczanie niepewności złożonej oraz niepewności rozszerzonej. Metoda najgorszego rozłożenia. • Sprawdzanie, wzorcowanie (kalibracja), legalizacja i adiustacja wyposażenia pomiarowego. Podstawy obsługi przyrządów pomiarowych i prawidłowego wykonywania pomiarów. • Rodzaje i specyfika pomiarów: dorywczego, poznawczego, weryfikującego. Rola obecności wzorca wielkości fizycznej podczas pomiaru. • Zapis i interpretacja wyniku pomiaru. Czasochłonność i kosztochłonność. Kryteria decyzyjne: jakość, wiarygodność i przydatność wykonanego pomiaru.</p>	
<p>Pakiety oprogramowania użytkowego</p>	<p>K_W07, K_U02, K_U08</p>
<p>• Zastosowanie programu MS Excel do tablicowania funkcji, tworzenia prostych i zaawansowanych wykresów, operacji tablicowych, analizy statystycznej danych, pracy z makrami oraz rozwiązywania problemów chemicznych i modelowania prostych procesów chemicznych za pomocą solvera. • Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów 2D i 3D, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, całkowania i różniczkowania funkcji podanej w formie tabelaryzowanej. • Zastosowanie programów Matlab i/lub Maple do obliczeń arytmetycznych, przekształceń algebraicznych, rozwiązywania równań, nierówności i układów równań liniowych i nieliniowych, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwijania funkcji w szereg, algebry macierzowej, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych. Wprowadzenie do języka programowania w programie Matlab lub Maple. Tworzenie prostych programów do rozwiązywania wybranych problemów matematycznych. • Zastosowanie programu ChemSketch do tworzenia i edycji struktur chemicznych</p>	
<p>Pakiety oprogramowania użytkowego II</p>	<p>K_W01, K_W07, K_W13, K_U08, K_U09</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Zastosowanie programu Excel do tablicowania funkcji, tworzenia wykresów, dodawania linii trendu, operacji z użyciem formuł tablicowych, rozwiązywania prostych i złożonych problemów numerycznych, pracy z makrami.</li> <li>Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, numerycznego różniczkowania i całkowania stabelaryzowanych funkcji.</li> <li>Zastosowanie programów Matlab lub Maple do numerycznego rozwiązywania równań liniowych i nieliniowych, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych. Wprowadzenie do języka programowania w programie Matlab lub Maple.</li> </ul>	
Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	K_W09, K_W12, K_W13, K_U17, K_U18
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operacje jednostkowe. Klasyfikacja aparatury chemicznej.</li> <li>Charakterystyka przepływ płynów rzeczywistych i liczba Reynoldsa.</li> <li>Prawa zachowania dla procesów przepływowych: równanie ciągłości, równanie Bernoulliego</li> <li>Opory przepływu i równanie Darcy-Weisbacha. Urządzenia pomiarowe przepływu</li> <li>Transport cieczy i gazów. Pompy tłokowe i wirowe. Charakterystyki pomp. Sprężarki tłokowe i wirowe. Pompy próżniowe.</li> <li>Charakterystyka materiałów rozdrobnionych. Metody kontaktu faz: w złożu nieruchomym, fluidyzacji i transporcie pneumatycznym.</li> <li>Siła oporu ośrodka i prędkość opadania cząstek w płynach. Metody rozdzielania faz: sedimentacja, klasyfikacja i flotacja, filtracja i wirowanie. Osadniki, klasyfikatory, flotowniki, filtry i wirówki.</li> <li>Mieszanie i mieszalniki.</li> <li>Cykl życia produktu, aparatu i instalacji produkcyjnej.</li> </ul>	
Podstawy inżynierii chemicznej	K_W09, K_W13, K_U12, K_U18
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zakres tematyczny: Transport pędu. Płyny doskonałe i rzeczywiste, siły działające w płynach, statyka płynów. Prawo Pascala, Eulera, Archimedesesa. Kinematyka przepływów. Analityczne metody kinematyki płynów. Równanie ciągłości i równanie ruchu Eulera. Przepływ laminarny i burzliwy płynów rzeczywistych. Warstwa przyścienna. Ogólny i różniczkowy bilans masy i pędu. Równanie Naviera-Stokesa. Niektóre rozwiązania analityczne równania Naviera-Stokesa. Elementy teorii burzliwości. Elementy reologii. Przepływ przez złożę porowate. Analiza wymiarowa, metoda Rayleigha, Buckingham, równań różniczkowych. Wymiana ciepła. Przewodzenie ciepła ustalone i nieustalone. I-sze prawo Fouriera i jego zastosowanie. Równanie różniczkowe bilansu energii, metody rozwiązywania równań bilansu energii, Konwekcja ciepła, wnikanie ciepła, równanie Newtona, przenikanie ciepła. Transport ciepła przez promieniowanie. Analiza przenoszenia ciepła przez konwekcję i promieniowanie. Podstawowe zasady projektowania wymienników ciepła. Dyfuzyjny ruch masy. Dyfuzja masy ustalona i nieustalona. I-sze prawo Ficka i II prawo Ficka. Równanie Maxwella- Stefana dla dyfuzji wieloskładnikowej. Rozwiązania analityczne różniczkowego bilansu masy. Obliczanie współczynników dyfuzji. Konwekcja masy, wnikanie masy, modele wnikania masy Przenikanie masy. Zasady projektowania wymiennika masy: teoretyczny wymiennik jednostopniowy, wymiennik wielostopniowy, wymiennik o ciągłym kontaktowaniu faz. Model wymiennika masy z uwzględnieniem dyspersji wzłużnej.</li> </ul>	
Podstawy nauki o materiałach	K_W05, K_W13, K_U06, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiadomości wstępne: materiał, podział materiałów pod względem rozmieszczenia atomów w przestrzeni, kryształy, ciało amorficzne. Sieć krystaliczna, osie krystaliczne, komórka krystaliczna. Układy krystalograficzne.</li> <li>Sieci Bravais'ego. Węzły sieci krystalicznej. Symbole kierunków krystalograficznych. Symbole płaszczyzn sieciowych. Pas płaszczyzn. Elementy symetrii kryształów i ich kombinacje.</li> <li>Klasyfikacja kryształów oparta na wiązańach chemicznych: kryształy jonowe, kryształy kowalencyjne, kryształy metaliczne, kryształy molekularne, kryształy o wiązańach mieszanych. Wpływ wiązań chemicznego i struktury krystalicznej na właściwości materiałów</li> <li>Struktury gęstego upakowania. Luki oktaedryczne i tetraedryczne. Najważniejsze struktury pierwiastków i związków chemicznych. Alotropia i polimorfizm.</li> <li>Kryształy rzeczywiste. Defekty punktowe. Dyslokacje. Defekty płaszczyznowe. Monokryształy i polikryształy.</li> <li>Ćwiczenia rachunkowe: wyznaczanie symboli węzłów, kierunków i płaszczyzn sieciowych. Odległości międzypłaszczyznowe. Objętość i gęstość komórki elementarnej. Promienie atomowe i jonowe. Elementy symetrii kryształów. Struktury gęstego upakowania. Kryształy rzeczywiste.</li> </ul>	
Podstawy technologii chemicznej	K_W10, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe definicje. Zasady projektowania nowych technologii. Teoria podobieństwa i jej wykorzystanie do opracowania wyników badań i przy projektowaniu.</li> <li>Własności gazów i cieczy. Podobieństwo zmian własności.</li> <li>Metody obliczania własności dla gazów i cieczy.</li> <li>Chemiczna koncepcja metody. Stechiometria reakcji. Obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej. Efekt cieplny reakcji.</li> <li>Powinowactwo chemiczne. Równowaga chemiczna - koncepcja i zagadnienia. Skład równowagowy mieszaniny reakcyjnej.</li> </ul>	
Praktyka zawodowa	K_U02, K_U13, K_U17, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Poszerzenie w sposób praktyczny zdobytej w toku kształcenia wiedzy. Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania zakładu/firmy/placówki oraz ich wewnętrznymi procedurami. Przygotowanie do przyszłej pracy zawodowej.</li> </ul>	
Projekt inżynierski	K_U01, K_U04, K_U06, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K04, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zapoznanie się z fachową literaturą przedmiotu</li> <li>Wykonanie pomiarów eksperymentalnych, stworzenie programu komputerowego lub wykonanie innych prac związanych z wykorzystaniem narzędzi badawczych odpowiednich do studiowanego obszaru i profilu kształcenia. Opracowanie wyników badań w formie pisemnego raportu.</li> <li>Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej, zasady wygłaszania referatów. Prezentacja projektu dyplomowego. Dyskusje po prezentacji multimedialnej wyników badań własnych przedstawianych przez studentów.</li> </ul>	
Projekt technologiczny	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W13, K_U08, K_U09, K_U12, K_U20, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych.</li> <li>Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przepływ informacji, analiza stopni swobody, klasyfikacja metod symulacji). Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów.</li> <li>Kryteria oceny projektu – „czysta” technologia chemiczna. Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Obliczanie wymienników ciepła.</li> <li>Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi.</li> <li>Heurystyki projektowe Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja).</li> <li>Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory).</li> <li>Zastosowanie analizy wrażliwości jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów.</li> </ul>	
Reaktory idealne	K_W10, K_U17

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetyka reakcji chemicznych. Zależność szybkości reakcji od stężenia i temperatury. Obliczanie składu mieszaniny poreakcyjnej.</li> <li>• Reaktory chemiczne – bilans materiałowy. Reaktor okresowy. Metody analizy danych kinetycznych. Reakcje proste i złożone w reaktorze okresowym.</li> <li>• Reaktor przepływowy z mieszaniem. Kaskada reaktorów przepływowych. Reaktor rurowy. Reaktor półokresowy. Reaktor rurowy z recyklem.</li> <li>• Porównanie reaktorów dla reakcji prostych. Porównanie reaktorów dla reakcji złożonych.</li> </ul>	K_W01, K_W07, K_W13, K_U06, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>• LIMS (Laboratory Information Management System) - wybrane problemy zarządzania wynikami badań w laboratorium.</li> <li>• Baza danych doświadczalnych. Odrzucanie obserwacji odstających i selektywne wykorzystanie danych.</li> <li>• Metody analizy eksploracyjnej danych analitycznych, statystyki opisowe i przekroje danych, testy normalności, wykresy statystyczne. Szeregi szczegółowe i rozdzielcze.</li> <li>• Testowanie hipotez statystycznych. Testy nieparametryczne i parametryczne.</li> <li>• Metody regresji wielokrotnej. Badanie korelacji między zmiennymi.</li> <li>• Jedno- i wielokrotna analiza wariancji.</li> <li>• Dopasowanie rozkładu danej zmiennej do rozkładu teoretycznego. Regresja liniowa i nieliniowa.</li> <li>• Zarządzanie danymi w programie STATISTICA. Charakterystyki liczbowe rozkładu zmiennej.</li> <li>• Badanie empirycznego rozkładu zmiennej. Szeregi rozdzielcze. Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne</li> <li>• Wnioskowanie statystyczne - testy parametryczne.</li> <li>• Analiza zależności zjawisk: regresja liniowa i nieliniowa.</li> <li>• Analiza wariancji.</li> </ul>	K_W08, K_W11, K_U10, K_U14, K_U15, K_U17, K_U19, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntezy z udziałem tlenu węgla. Wytwarzanie metanolu, kwasu octowego, aldehydów okso.</li> <li>• Synteza Fischera-Tropscha.</li> <li>• Procesy halogenowania. Wytwarzanie chlorometanów, chloru winylu i chlorobenzenu oraz tlenu propylenu i epichlorohydryną metodą chlorową.</li> <li>• Procesy alkilowania. Wytwarzanie etylobenzenu i kumenu oraz produktów O, N, S i Al alkilowania.</li> <li>• Procesy odwodornienia i uwodornienia. Wytwarzanie formaldehydu i styrenu, cykloheksanu, aniliny oraz benzeno- i toluenodiamin.</li> <li>• Procesy utlenienia. Wytwarzanie tlenków etylenu i propylenu, kwasów adypinowego i tereftalowego, bezwodników ftalowych i maleinowego, fenolu i acetonu oraz nadtlenu wodoru.</li> <li>• Procesy addycji i kondensacji. Wytwarzanie Bisfenolu A.</li> <li>• Procesy hydratacji i estyfikacji. Wytwarzanie etanolu i glikoli, estrów kwasu octowego i ftalowego.</li> <li>• Procesy nitrowania. Wytwarzanie nitrobenzenu i dinitro pochodnych benzeno i toluenu.</li> <li>• Procesy sulfonowania</li> <li>• Synteza ważnych technicznie związków organicznych, jak np. kaprolaktamu oraz oksymu cykloheksanolu, kwasu adypinowego, ftalanu dibutyli, metakrylanu metylu,</li> </ul>	K_W08, K_W11, K_U14, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rys historyczny przemysłu chemicznego i współczesne zadania technologii chemicznej i przemysłu chemicznego.</li> <li>• Ogólne informacje na temat bazy surowcowej przemysłu chemicznego i petrochemicznego.</li> <li>• Zasady zielonej chemii.</li> <li>• Surowce i materiały pomocnicze do produkcji chemicznej. Podział surowców. Wzbogacanie stałych, ciekłych i gazowych kopalin. Woda w przemyśle chemicznym.</li> <li>• Węgiel brunatny i kamienny i jego przeróbka. Wytłewanie i koksowanie, w tym przeróbka smoły węglowej. Zgazowanie i upłynianie.</li> <li>• Przeróbka gazu ziemnego.</li> <li>• Przeróbka zachowawcza ropy naftowej. Procesy destrukcyjne w przeróbce produktów naftowych, w tym kraking katalityczny, reforming, hydrokraking, produkcja olefin i węglowodorów aromatycznych. Produkcja paliw.</li> <li>• Wytwarzanie acetyleny i gazu syntezowego.</li> <li>• Surowce odtwarzalne i ich kondensacji. Wytwarzanie Bisfenolu A.</li> <li>• Przemysł celulozowy, kauczuku, włókien wiskozowych, a także biopaliw.</li> <li>• Przerobka surowców naturalnych: produkcja cukru z buraków cukrowych, paliwa biodiesel, furfuralu z otręb, skrobi z ziemniaków, celulozy z waty celulozowej, olejków eterycznych z wybranych surowców</li> <li>• Badanie wybranych właściwości fizykochemicznych paliw i olejów: gęstość, lepkość, zdolność do pienienia i inne</li> </ul>	K_W08, K_U14, K_U17, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiadomości wstępne • technologia gazów technicznych • technologia związków azotu • Technologia związków siarki • Przemysł sodowy • Technologia związków fosforu • Przemysł elektrochemiczny • Uzyskiwanie siarki z rudy siarkowej • Otrzymywanie sody kaucynowanej • Wyodrębnianie chlorku potasu z sylwinitu • Ekstrakcja kwasu fosforowego z rudy • Kaustyfikacja sody</li> </ul>	K_W08, K_W13, K_U10, K_U17, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proces elektrolizy: podstawowe pojęcia i definicje. Zarys inżynierii elektrochemicznej. Przemysłowe procesy elektrolizy związków nieorganicznych. Procesy przemysłu chłoroalkalicznego. Elektrolytyczne wytwarzanie aluminium. Procesy hydrometalurgiczne: elektrochemiczna rafinacja miedzi, elektrolityczne wytwarzanie cynku. Przemysłowe procesy elektrolizy związków organicznych. Elektrohydrodimeryzacja acetonitrylu. Elektrolytyczne wytwarzanie kwasu sebacynowego. Elektrolytyczne wytwarzanie aldehydów aromatycznych. Zastosowanie metod elektrochemicznych w recyklingu ścieków przemysłowych. Zarys procesów galwanotechnicznych. Baterie i ogniwa paliwowe.</li> <li>• Generowane elektrochemicznie reaktywne formy tlenu w procesach chemicznych. Elektrochemiczne otrzymywanie polimerów przewodzących. Elektrochemiczne formowanie metali. Charakterystyka ogniwi.</li> </ul>	K_W07, K_U02, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• System operacyjny Windows. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu</li> <li>• Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – opracowanie danych laboratoryjnych, przygotowanie prezentacji.</li> <li>• Edytory struktur chemicznych</li> <li>• Opracowanie witryny internetowej</li> <li>• Zapoznanie się z programem szkieletowym. Przygotowanie projektu programu, opracowanie algorytmu, zaprogramowanie procedur, uruchomienie i testowanie. Opracowanie dokumentacji projektu. Zaliczenie projektu.</li> </ul>	K_W10, K_U12, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Równania stanu płynów, wybrane funkcje termodynamiczne. Przemiany charakterystyczne płynów rzeczywistych. Podstawy termodynamiczne obiegów chłodniczych i ciepłych. Równania stanu dla roztworów rzeczywistych, obliczanie funkcji termodynamicznych dla roztworów rzeczywistych. Podstawy równowag w układach wielofazowych: fugatywności, aktywności i metody ich obliczania. Równowaga fazowa układu ciecz-ciecz, ciecz-para, ciecz- ciało stałe.</li> </ul>	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć.</li> <li>• Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta.</li> <li>• Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni).</li> <li>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć.</li> <li>• Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta.</li> <li>• Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni).</li> </ul>	K_W13, K_U09, K_U12, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wymiana masy płyn-ciało stałe</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanizmy przenoszenia masy. Równanie dyfuzji i jego zastosowanie. Bilans masy w układzie płyn-ciało stałe • Równania bilansowe dla szczególnych przypadków przenoszenia masy - stosowane uproszczenia • Cel i sposoby prowadzenia procesu suszenia. Pojęcia podstawowe. Pierwszy i drugi okres suszenia. Suszenie okresowe i suszenie ciągłe. Bilans materiałowy i energetyczny suszarki. Aparatura • Cel i sposoby procesu rozpuszczania. Podstawowe pojęcia. Kinetyka rozpuszczania. Różne sposoby realizacji procesu rozpuszczania. • Cel i sposoby prowadzenia procesu krystalizacji. Pojęcia podstawowe. Tworzenie i wzrost kryształów. Równowaga fazowa. Bilans masowy i cieplny. Specjalne sposoby prowadzenia krystalizacji. • Przemysłowe aparaty i techniki prowadzenia procesów wymiany masy z udziałem fazy stałej</li> </ul>	
Wymiana masy płyn-płyn	K_W09, K_W12, K_U04, K_U06, K_U15, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorpcja. Charakterystyka procesu. Równowaga gaz - ciecz. Bilans masowy procesu i linia operacyjna. Metody obliczania wysokości absorberów. Zagadnienia hydrodynamiczne i średnica aparatu. Aparatura. Destylacja i rektyfikacja. Równowaga ciecz - para dla układów dwu i wieloskładnikowych. Destylacja prosta równowagowa. Destylacja prosta różniczkowa. Destylacja z parą wodną oraz molekularna. Rektyfikacja dwuskładnikowa okresowa i ciągła: bilanse, linie operacyjne, minimalny i maksymalny powrót, wyznaczanie liczby pólk teoretycznych metodami graficzną i analityczną. Rektyfikacja mieszanin wieloskładnikowych. Zagadnienia projektowe: dobór typu aparatu, charakterystyka pólk i ich sprawność, kinetyczne współczynniki wymiany masy, kolumny z wypełnieniem. Ekstrakcja w układzie ciecz - ciecz. Podstawy fizykochemiczne ekstrakcji: rozpuszczalność, stan równowagi, współczynnik podziału, selektywność rozpuszczalnika, mechanizm układu kropłowego. Obliczanie współczynników wymiany masy w procesie ekstrakcji. Ekstrakcja jednostopniowa. Ekstrakcja wielostopniowa współ- i przeciwnieprądowa. Określenie minimalnej, maksymalnej i optymalnej ilości rozpuszczalnika. Obliczanie liczby stopni i ich sprawności. Ekstrakcja kolumnowa w układach trójskładnikowych: obliczanie wysokości i średnicy kolumny. Aparatura. Tematyka ćwiczeń ściśle związana z zagadnieniami prezentowanymi na wykładzie. Laboratorium: Pięć ćwiczeń laboratoryjnych związanych z tematyką przedmiotu Projekty: Studenci wykonują dwa projekty wymienników masy pracujących w układzie płyn-płyn: kolumna rektyfikacyjna i absorber.</li> </ul>	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Język angielski (A)	K_U01, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opowiadanie o sobie, rodzinie, domu, upodobaniach. Zadawanie różnego rodzaju pytań. • Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. • Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Continuous, Past Simple i Continuous) • Rozmowy i wywiady. Opisywanie zdjęć. • Udzielanie rad dotyczących udziału w rozmowie o pracę. Mówienie o sobie samym • Wypowiadanie się na temat filmu. Wyrażanie opinii na temat filmów. • Pytanie o doświadczenia i opisywanie doświadczeń. Czasy gramatyczne Present Perfect i Past Simple. • Mówienie o mediach. Wyrażanie opinii na temat teorii spiskowych. Dobieranie nagłówków prasowych do wyjaśnień. • Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości. Pisanie artykułu z opisem wydarzenia. • Wypowiadanie się na temat kłamstw i kłamania. Używanie czasowników 'say' and 'tell'. • Słuchanie anegdot. Opowiadanie anegdot i historii z przeszłości. • Wyrażenia używane do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie o najszcześniejszych momentach. • Mówienie o problemach nastolatków i ich rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przyszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmienią się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmieniła świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Słuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Słuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie prób i reakcji na nie. • Czytanie tekstu o podstawowych emocjach. Tryby warunkowe. Przymiotniki zakończone na -ing oraz -ed. Czasowniki złożone. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Czytanie krótkiego wstępu do The Secret of Success. Porównanie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przemiany. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskusowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskusowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.</li> </ul>	
Język angielski (B)	K_U01, K_U07

• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaje z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażenie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania. Powiedzenia. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdota. Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie. Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości. • Życzenia i skargi. Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only. • Czytelnictwo. Książki, których nie czytaliśmy. To, co lubimy i czego nie lubimy. Streszczenie książek. Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu. Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości. Rowery. Zmiana (change). Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie. Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing. Pisanie: Raport, porównywanie. • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna •

Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki. Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach. Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji. • Rytuály i zachowania typowe dla różnych kultur. Pisanie: opis „rodzinnego rytuału”. • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przystępstwa i przestępstwa. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przymiarkami. Przystępstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przystępstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przgydy • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.

Język francuski (A)

K\_U01, K\_U07

• Zaimki pytające ( inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimki względne d. • Wyrażanie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus- que -parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy- wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażanie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondif” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski (B)

K\_U01, K\_U07

• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenie czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język niemiecki (A)

K\_U01, K\_U07

• Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie, charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimek względny i zdanie względne • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego, funkcje urządzeń pełnione obecnie i w przyszłości. • Wzrost postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Plany wakacyjne, wyrażanie życzeń, marzeń i zamiarów. Czasownik „sollen”. • Media, rynek prasowy w Niemczech. • Charakterystyka wybranego czasopisma – prezentacja. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie – pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzeczony Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „ Nasz kawałek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Imprezy, uroczystości, wydarzenia w miejscu pracy. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Zestawienie świąt i wydarzeń. Zaproszenia pisemne na

różne okazje. • Schemat maila i listu okolicznościowego, części składowe. Pisanie zaproszeń.

Język niemiecki (B)

K\_U01, K\_U07

• Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłówki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłówki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy-Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk, wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Stawni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przeczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwale i koncerty muzyczne w krajach niemieckojęzycznych, kalendarz imprez muzycznych. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, teleturnieje. Reguły ulubionych gier. Strona bierna. • Handel elektroniczny, sklep internetowy • Psychologia sprzedaży, interpretowanie zachowań odbiorcy działań marketingowych. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywy, negatywy. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopełniacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikiem i biernikiem. • Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język rosyjski (A)

K\_U01, K\_U07



• Zdrowy styl życia - praca z tekstem, dyskusja. • Uroczystości rodzinne - zawieranie związku małżeńskiego, tradycje i zwyczaje z tym związane. Praca z tekstem, mówienie. Wyrażenie zaimkowe друг друга - użycie, formy gramatyczne. • Święta państwowe i kościelne - przygotowania i przebieg uroczystości. Opisywanie zwyczajów świątecznych. Zdania współrzędnie złożone. • Wieczór w teatrze - pisanie recenzji spektaklu. Gramatyka: zdania podrzędne przydawkowe, Użycie zaimka: который. • Środki masowego przekazu - znaczenie i rola w życiu społecznym. Mówienie: wyrażanie opinii na temat audycji radiowych i telewizyjnych. • "Абитура на ура" - praca z tekstem. Ćwiczenia utrwalające. • Popularne zawody i miejsca pracy. Mówienie: wyrażanie opinii na temat zawodu, warunków pracy, Gramatyka: zaimki przeczące: никто, ничто - deklinacja, użycie. • Mówienie: opisywanie czynności wykonywanych w ramach określonego zawodu. Udzielanie porad ułatwiających zrobienie kariery zawodowej. Gramatyka: czasowniki - стать, работать (кум) - użycie. • Listy formalne: pisanie CV i listu motywacyjnego. Konstrukcja gramatyczna: несмотря на то, что - użycie. • Ogłoszenia o pracę - analiza, redagowanie treści. Ćwiczenia leksykalne. • Uczelnie wyższe w Rosji - reguły studiowania, uzasadnienie wyboru kierunku studiów. Praca z tekstem. • Praca za granicą: argumenty za i przeciw emigracji zarobkowej - dyskusja. • Rozmowa o pracę - dialogi sytuacyjne. Gramatyka; użycie zaimków: сам, самый, • Wycieczka szkolna, oferty biur podróży. Uzyskiwanie informacji. Czasowniki: посетить/посещать. • Pobyt na obozie - relacjonowanie przebiegu wyjazdu. Pisanie pocztówek. • Podróż pociągiem. Komunikaty na dworcu kolejowym. Rzeczownik путь - deklinacja. • Środki transportu naziemnego i podziemnego - wady i zalety. Praca z tekstem "Катаемся на московском метро" • Wizyty w biurze turystycznym - negocjowanie wyboru miejsca na wyjazd wakacyjny, Gramatyka: czasowniki заказать/забронировать - użycie, formy osobowe. • Pisanie listów formalnych (reklamacji) do organizatora wycieczek. Ćwiczenia leksykalne. • Wynajem mieszkania - opis pomieszczeń i ich wyposażenia. Praca z tekstem, pisanie ofert. • Ogłoszenia o wynajmie mieszkania - pisanie ogłoszeń. Krótka forma przymiotnika - ćwiczenia gramatyczne. • Wypadki i awarie w podróży - praca z tekstem, ćwiczenia utrwalające. • Codzienne czynności i obowiązki domowe - dyskusja. praca z tekstem. • Mówienie: związki partnerskie, społeczne role kobiet i mężczyzn. Pisanie rozprawki. • Konflikt pokoleń - przyczyny, słuszność norm społecznych - dyskusja. Gramatyka: czasowniki nieregularne - koniugacja. • Historia życia i twórczości M. Bułhakowa - problematyka utworów. Ćwiczenia leksykalne, • Wspomnienia z wakacji - pisanie pocztówek. Aspekt dokonany i niedokonany czasowników. • Czas wolny - organizacja. Praca z tekstem "Отдых в современном обществе" • Sport - emocje i widowiska sportowe, główne dyscypliny sportu. Ćwiczenia leksykalne. • Mówienie: sportowy tryb życia - korzyści i zagrożenia z nim związane. • Stan środowiska naturalnego - przyczyny i skutki jego degradacji. Praca z tekstem. • Efekt cieplarniany i jego możliwe następstwa. Sposoby ochrony środowiska - dyskusja. • Mówienie: wizyta w restauracji - zamawianie potraw, przykładowa analiza menu. Pisanie przepisów na dania obiadowe i deserowe. Użycie czasowników w trybie rozkazującym. • Mówienie: współczesne problemy absolwentów. Praca z tekstem "Трудоустройство" • Oferty pracy - warunki pracy i płacy. Stopniowanie przymiotników nieregularnych • Dokumenty niezbędne w trakcie starań o pracę – pisanie podań. • Idiomy biznesowe – przykłady zastosowania • Podatki - rodzaje i sposoby naliczania. Ćwiczenia leksykalno - gramatyczne. • Ogłoszenia reklamowe – opis, metody wizualizacji informacji. • Umowa o pracę - analiza wzorca, obowiązki pracowników. Pisanie przykładowych umów. • Ekonomia - definicja, główne pojęcia. Ćwiczenia leksykalno - gramatyczne. • Reformy gospodarcze w Rosji w latach 90 - tych. Praca z tekstem "Рынок - не рынок" • Federacja Rosyjska - podział administracyjny, instytucje państwowe. Ćwiczenia laksykalne. • Polityka gospodarcza Rosji. Praca z tekstem: "Российский экспорт - импорт" • "Przedsiębiorstwa - typy i organizacja. Funkcje przedsiębiorstw - główne kierunki działalności, finanse. Czasownik "заниматься" z rzeczownikami odczasownikowymi. • Przedsiębiorstwo - status prawny i kompetencje walnego zgromadzenia akcjonariuszy. • Wskaźniki działalności i rentowności firmy. Ćwiczenia gramatyczne. • Międzynarodowe koncerty na rosyjskim rynku. Praca z tekstem "Окно на восток российского бизнеса" - analiza, prezentowanie treści, dyskusja. • Mówienie: prezentacja firm wybranych przez studentów - kierunki działalności • Ogłoszenia reklamowe - rodzaje, elementy składowe, struktura. Pisanie ogłoszeń. • Dokumentacja handlowa zamówienia, potwierdzenia, proste pisma przewodnie. • Ćwiczenie mówienia

Język rosyjski (B)	K_U01, K_U07
--------------------	--------------

• Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. • Zaimki osobowe z przymiotnikiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas terażniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki • Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przyimki: в, на • Zawody i stanowiska. • Czynności związane z wykonywaniem różnych zawodów. • Praca zawodowa. • Opisywanie pracy dorywczej. • Opisywanie rynku pracy. • Czas terażniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzeczowniki. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przystawki miejsca i kierunku. • Artykuły spożywcze. Nazywanie artykułów spożywczych. • Nazywanie opakowań produktów. • Lokale gastronomiczne. • Liczebniki 1,2,3,4 w połączeniu z rzeczownikiem i przymiotnikiem. • Opisywanie diet. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Zaimki wskazujące. • Tryb rozkazujący. • Usługi dla ludności. • Kupno i sprzedaż. Czasowniki купить/покупать. • Bank (środek płatniczy). Liczebniki główne. Rzeczownik рубль. • Towary. • Reklama. Przystawki stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzeczowniki zakończone na -ий -ия, -ие. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas terażniejszy czasowników. • Dyscypliny sportowe. • Obiekty sportowe. • Sportowcy. • Sprzęt sportowy. • Stopień wyższy przymiotników. • Zawody sportowe. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Opisywanie samopoczucia. • Nazywanie i opisywanie objawów chorób i sposobów ich leczenia. • Leczenie. • Przyimki w konstrukcjach określających czas i kierunek • Uzależnienia. • Tryb rozkazujący • Nazywanie podstawowych urządzeń technicznych. • Opisywanie czynności związanych z korzystaniem z podstawowych urządzeń technicznych. • Komputer i internet. Nazywanie elementów z dziedziny „Komputer i Internet”. • Flora i fauna. • Nazywanie i opisywanie roślin i zwierząt. • Opisywanie krajobrazu. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas terażniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkiina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.

Podstawy ekonomii	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
-------------------	--

<p>• Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaź (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądź sensu stricto i sensu largo, popyt na pieniądź, podaź pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej.</p>	
Podstawy zarządzania	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
<p>• Zarządzanie jako dyscyplina naukowa. • Przedsiębiorstwo i jego otoczenie jako obiekt zarządzania. • Funkcje zarządzania. • Współczesne problemy zarządzania.</p>	

### 3.6. Technologia organiczna i tworzywa sztuczne , niestacjonarne

#### 3.6.1. Parametry planu studiów



Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	79 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	125 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	63 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	4 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	36 godz.

Szczegółowe informacje o:




1. związkach efektów uczenia się efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach ;
2. kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany;
3. rozwinięcie kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
4. efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=1542&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

#### 3.6.2. Plan studiów

Semest r	Jedn .	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia / Lektorat	Laboratoriu m	Projekt/ Seminarium	Suma godzi n	Punkty ECTS	Egzami n	Oblig .
1	ZL	Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	9	0	0	0	9	1	N	
1	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	18	27	0	0	45	8	T	
1	ZH	Etykieta akademicka	6	0	0	0	6	1	N	
1	FF	Fizyka	18	18	0	0	36	6	T	
1	ZM	Kompetencje społeczne	6	9	0	0	15	2	N	

1	FM	Matematyka	18	18	0	0	36	6	T	
1	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	9	9	0	0	18	2	N	
1	CM	Podstawy nauki o materiałach	9	9	0	0	18	2	N	
1	ZE	Przedmiot ekonomiczny	18	0	0	0	18	2	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>111</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>201</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	18	18	27	0	63	8	T	
2	FF	Fizyka	9	9	9	0	27	4	T	
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	9	0	18	0	27	3	N	
2	FM	Matematyka	18	18	0	0	36	6	T	
2	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	9	0	0	9	18	2	N	
2	EM	Metrologia i miernictwo przemysłowe	9	0	9	0	18	2	N	
2	CX	Pakiety oprogramowania użytkowego	0	0	18	0	18	2	N	
2	CB	Technologie informacyjne	9	0	18	0	27	3	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>81</b>	<b>45</b>	<b>99</b>	<b>9</b>	<b>234</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
3	CN	Chemia analityczna	18	9	27	0	54	7	T	
3	CF	Chemia fizyczna	18	18	9	0	45	7	T	
3	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	0	0	27	0	27	2	N	
3	CD	Chemia organiczna	18	18	9	0	45	7	T	
3	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	2	N	
3	CN	Materiałoznawstwo chemiczne i korozja	9	0	18	0	27	3	N	
3	CB	Statystyka i opracowanie wyników	9	0	9	0	18	2	N	
3	DL	Wychowanie fizyczne	0	18	0	0	18	0	N	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>72</b>	<b>81</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>252</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
4	CF	Chemia fizyczna	18	18	18	0	54	7	T	
4	CD	Chemia organiczna	18	18	27	0	63	7	T	
4	CB	Informacja naukowo-techniczna	0	0	1	0	1	0	N	
4	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	2	N	
4	CM	Materiały ceramiczne	9	0	9	0	18	2	N	
4	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	9	9	0	0	18	2	N	
4	CI	Podstawy technologii chemicznej	18	18	0	0	36	5	N	
4	CI	Termodynamika techniczna	18	18	0	0	36	5	T	
4	DL	Wychowanie fizyczne	0	18	0	0	18	0	N	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>90</b>	<b>117</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>262</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

5	CF	Analiza instrumentalna	18	0	27	0	45	6	N	
5	CI	Inżyniera chemiczna	18	18	0	0	36	6	T	
5	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	2	N	
5	CI	Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura	9	9	9	0	27	4	T	
5	CK	Podstawy reologii	9	0	18	0	27	3	N	
5	CM	Technologia chemiczna - surowce	18	0	27	0	45	6	T	
5	CM	Technologia nieorganiczna	9	0	18	0	27	3	N	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>81</b>	<b>45</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>225</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
6	CS	Chemia i technologia polimerów	18	0	36	0	54	4	N	
6	CI	Inżyniera chemiczna	18	9	9	0	36	6	T	
6	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	18	0	0	18	3	T	
6	CM	Technologia chemiczna - procesy	18	0	36	0	54	5	T	
6	CM	Technologia monomerów	9	0	9	0	18	2	N	
6	CK	Technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych	18	0	36	0	54	8	T	
6	CF	Technologie elektrochemiczne	9	0	9	0	18	2	N	
<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>90</b>	<b>27</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>252</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
7	CS	Metody badań tworzyw polimerowych	9	0	18	0	27	4	N	
7	CX	Moduł wybieralny dla specjalności TT	9	0	0	0	9	1	N	
7	CX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
7	CX	Projekt inżynierski	0	0	0	72	72	11	N	
7	CI	Projekt technologiczny	9	0	0	18	27	3	N	
7	CM	Projektowanie wyrobów i przetwórstwa tworzyw sztucznych (projekt technologiczny)	9	0	0	9	18	3	N	
7	CK	Recykling tworzyw polimerowych	9	0	9	0	18	3	N	
7	CK	Technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych	0	0	0	9	9	1	N	
<b>Sumy za semestr: 7</b>			<b>45</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>			<b>570</b>	<b>405</b>	<b>514</b>	<b>117</b>	<b>1606</b>	<b>210</b>	<b>19</b>	<b>13</b>

Uwaga, niezliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

### 3.6.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.6.2. Mogą być wybierane przez studentów niezależnie od wyborów specjalności/ścieżki kształcenia.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia / Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZE	Podstawy ekonomii	18	0	0	0	18	2	N	
1	ZO	Podstawy zarządzania	18	0	0	0	18	2	N	

3	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	2	N	
5	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	2	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	18	0	0	18	3	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	18	0	0	18	3	T	
8	CM	Aparatura do przetwórstwa tworzyw sztucznych	9	0	0	0	9	1	N	
8	CD	Organiczne produkty naturalne	9	0	0	0	9	1	N	
8	CD	Technologia barwników	9	0	0	0	9	1	N	

### 3.6.4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu studiów weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny.

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	19
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	0
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	38 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	0 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	821 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	37
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	59 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	2.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	241 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	29
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	26
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	360 godz.
Liczba zajęć projektowych, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie prezentacji projektu, raportu pisemnego, referatu pisemnego, referatu ustnego lub sprawozdania z projektu	5
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	187 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	9
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	79 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=1542&C=2021>

### 3.6.5. Treści programowe

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=C&TK=html&S=1542&C=2021>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza instrumentalna	K_W04, K_U11, K_U14, K_U21, K_K01
<p>• Przedmiot i zadania analizy instrumentalnej. Stosowane podziały fizykochemicznych metod analizy. Metody optyczne analizy. Polarymetria. Analiza ilościowa pierwiastków i związków metodami spektroskopowymi – ogólna charakterystyka grupy metod. Spektroskopia emisyjna – podstawy teoretyczne, sposoby wzbudzenia próbek i rejestracji widm emisyjnych. Spektroskopia absorpcji atomowej – podstawy i zastosowania. Spektroskopie cząsteczkowe w nadfiolecie i świetle widzialnym. Spektroskopia w podczerwieni – podstawy, techniki rejestracji widm, wykorzystanie do analizy jakościowej i ilościowej. Podstawy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Analiza ilościowa i strukturalna na podstawie widm <sup>1</sup>H-NMR. Spektroskopia mas związków organicznych. Interpretacja i analityczne wykorzystanie widm mas. Analityczne metody rozdzielania – definicje i klasyfikacja metod chromatograficznych. Teoria pól i kinetyczna, zastosowanie w praktyce. Chromatografia cieczowa: kolumnowa, techniki planarne. Wysokosprawną chromatografię cieczową HPLC. Aparatura, techniki rozdzielania: elucja gradientowa,</p>	

programowanego wzrostu prędkości fazy ruchomej. Wybrane zagadnienia optymalizacji procesu rozdzielania - podstawy teoretyczne. Dobór wypełnienia, fazy ruchomej i parametrów rozdzielu chromatograficznego. Zastosowania metody HPLC w analizie. Chromatografia gazowa. Wpływ warunków procesu chromatograficznego na jakość rozdzielu mieszanin. Sprawność i rozdzielczość układu chromatograficznego. Analiza ilościowa i jakościowa interpretacja chromatogramów. Potencjometria. Budowa, zasada działania i zastosowania analityczne wybranych elektrod membranowych. Metody voltamperometryczne - główne techniki pomiarowe. Analiza ilościowa i jakościowa. Wybrane zastosowania metod voltamperometrycznych w analizie laboratoryjnej i przemysłowej. Kryteria wyboru metod analitycznych. • Ilościowe oznaczanie składników mieszanin metodą chromatografii gazowej. Oznaczanie węglowodorów i ich pochodnych z wykorzystaniem metody HPLC. Identyfikacja składników mieszaniny węglowodorów za pomocą indeksów retencji. Kalibracją spektrometru, wyznaczanie grubości kuwet i stężenia roztworu metodą spektroskopii w IR. Oznaczanie stężenia substancji metodą spektroskopii UV-VIS. Analiza mieszanin wieloskładnikowych metodą spektroskopii <sup>1</sup> H-NMR. Oznaczanie zawartości pierwiastków w roztworach metodą spektroskopii absorpcji atomowej (AAS). Polarymetryczne oznaczanie sacharozy w roztworze wodnym. Ilościowe oznaczanie pierwiastków metodą polarograficzną. Oznaczanie jodków i chlorków metodą potencjometrycznego miareczkowania strąceniowego. Oznaczanie stężenia fenolu metodą miareczkowania konduktometrycznego.	
Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	K_W06, K_W14, K_U14, K_K02
• Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa technicznego i ergonomii pracy. • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Człowiek jako podmiot działalności; wielowymiarowa struktura działania człowieka. • Błąd człowieka jako kategoria ergonomiczna. • Mierniki obciążenia fizycznego i psychicznego w pracy. • Układ człowiek - maszyna - otoczenie; ocena niezawodności układu. • Zagrożenia człowieka w procesie pracy. • Czynniki ryzyka związane z procesem i warunkami pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń. • Makromodele w analizie ryzyka.	
Chemia analityczna	K_W04, K_U03, K_U11, K_U14, K_K03
• Podział chemii analitycznej, skala, dokładność i precyzja metod. Ogólny schemat przebiegu analizy ilościowej. Błąd w analizie, statystyczne kryteria oceny wyników. Metody rozdzielania i zagęszczania. Podział i charakterystyka chemicznych metod analizy. Współczesne teorie kwasów i zasad, rozpuszczalniki protolityczne, stałe równowagi. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Podstawy teoretyczne analizy objętościowej: alkacymetria, redoksometria, kompleksometria.. Analiza strąceniowa, zjawiska towarzyszące wydzielaniu fazy stałej. Podział i charakterystyka wybranych metod instrumentalnych. Wykonywanie obliczeń z zakresu analizy objętościowej i metod wagowych. • Alkacymetria: sporządzanie roztworu 0,1 M NaOH, nastawianie miana roztworu NaOH na odważki wodorofalanu potasu, oznaczanie stężenia roztworu kwasu siarkowego(VI). • Redoksometria: sporządzanie i mianowanie roztworu 0,1 M tiosiarczanu sodu, jodometryczne oznaczanie stężenia jonów Cu(II). • Kompleksometria: sporządzanie roztworu 0,01 M EDTA, oznaczanie stężenia jonów Ca(II) lub Mg(II). • Analiza wagowa: wagowe oznaczanie stężenia Fe(III) pod postacią tlenku żelaza(III). • Potencjometria: potencjometryczne oznaczanie zawartości NaOH obok węglanu sodu. Spektrofotometria: sporządzanie krzywej wzorcowej do oznaczania jonów żelaza(III) za pomocą kwasu sulfosalicylowego, spektrofotometryczne oznaczanie zawartości żelaza(III). • Obliczenia w analizie chemicznej.	
Chemia fizyczna	K_W03, K_U03, K_K03
• Teoria gazów doskonałych. Równania stanu. Prawo Daltona i Amagata. Teorie gazów rzeczywistych. Teoria kinetyczna gazów doskonałych. Termodynamika chemiczna. Układ. Otoczenie. Praca. Ciepło. Procesy cykliczne. Procesy odwracalne. Odwracalne izotermiczne rozprężanie gazów. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Pojemność cieplna gazów, cieczy i ciał stałych. Termochemia. Entalpia tworzenia związków chemicznych. Ciepło rozpuszczania. Energia wiązań. Zależność entalpii reakcji od temperatury. Druga i trzecia zasada termodynamiki. Przemiany samorzutne. Cykl Carnota. Entropia. Zmiana entropii w procesach odwracalnych i nieodwracalnych. Entropia mieszanin. Energia swobodna Gibbsa. Energia swobodna Helmholtza. Różniczki i pochodne funkcji termodynamicznych. Wpływ ciśnienia i temperatury na energię swobodną. Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów. Częstkowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Oddziaływania międzyatomowe i międzycząsteczkowe. Lepkość i napięcie powierzchniowe cieczy. Równowagi i wykresy fazowe. Układy trójskładnikowe. Reguła faz. Równanie Clapeyrona. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Prężność par nad roztworami doskonałymi. Prężność par nad roztworami rzeczywistymi. Rozpuszczalność gazów i cieczy. Termodynamika roztworów doskonałych. Aktywność. Współczynnik aktywności. Wykresy temperatur wrzenia roztworów dwuskładnikowych. Azeotropy. Właściwości koligatywne. Roztwory koloidalne, micelle. Równowaga chemiczna. Termodynamiczna stała równowagi. Równowaga chemiczna w fazie gazowej. Funkcja energii swobodnej. Wpływ ciśnienia i temperatury na równowagę chemiczną. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu teorii gazów doskonałych i rzeczywistych, termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, właściwości koligatywnych. • Wyznaczanie refrakcji molowej cieczy organicznej. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Pomiar entalpii parowania wysoko wrzącej cieczy. Badanie równowagi fazowej w wybranym układzie trójskładnikowym. Badanie właściwości koligatywnych roztworów nieelektrolitów. Krzywa temperatury wrzenia układu chloroform-aceton. • Kinetyka chemiczna. Szybkość i rząd reakcji. Reakcje rzędu zerowego, pierwszego, drugiego, trzeciego oraz rzędów ułamkowych. Metody wyznaczania rzędu i stałej szybkości reakcji. Zależność szybkości oraz stałej szybkości reakcji od temperatury. Teoria Arrheniusa i stanu przejściowego. Reakcje złożone. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych. Podstawy katalizy. Adsorpcja. Równanie Langmuira, Freundlicha, BET. Roztwory elektrolitów. Teoria Debye'a-Hückela. Aktywność roztworu elektrolitu. Przewodnictwo właściwe i molowe elektrolitów mocnych i słabych. Liczby przenoszenia. Ruchliwość jonów. Termodynamika roztworów elektrolitów. Elektrochemia. Półogniwa i ogniwa elektrochemiczne. Konwencje. Potencjał półogniwa. Reakcje chemiczne w półogniwach. Równanie Nernsta. Siła elektromotoryczna ogniwa chemicznych. Termodynamika ogniwa elektrochemicznego. Fizykochemiczne zastosowania pomiarów elektrochemicznych. Akumulatory. Teoretyczne podstawy spektroskopii molekularnej. Podstawy symetrii cząsteczek chemicznych. Elementy symetrii. Operacje symetrii. Grupy punktowe Schoenfliesa. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu równowagi chemicznej, kinetyki chemicznej reakcji prostych, złożonych i enzymatycznych, adsorpcji, teorii roztworów elektrolitów, przewodnictwa jonowego i elektrodyki. • Określanie rzędu i stałej szybkości reakcji. Badanie aktywacji termicznej reakcji chemicznej. Współczynnik podziału. Izoterm adsorpcji. Wyznaczanie granicznego przewodnictwa równoważnikowego roztworu elektrolitu. Wyznaczanie ΔG, ΔH oraz ΔS reakcji chemicznej. Wyznaczanie stałej dysocjacji słabego kwasu. Wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności metodą elektrochemiczną. Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji.	
Chemia i technologia polimerów	K_W08, K_W11, K_U14, K_U17, K_K03
• Wprowadzenie; podział typów polimerów wg Carothersa i Flory'ego; przykłady grup polimerów, nomenklatura • Zarys historii rozwoju przemysłu tworzyw polimerowych i najważniejszych tonażowo produktach tego przemysłu. • Termodynamiczne i kinetyczne uwarunkowania procesów polimeryzacji. Budowa makrocząsteczek a właściwości fizyczne polimerów • Polimery kondensacyjne. Mechanizmy polimeryzacji. Główne typy polimerów kondensacyjnych wytwarzane w skali przemysłowej. • Polimeryzacja rodnikowa. Typy polimerów wytwarzanych na skalę techniczną metodą polimeryzacji rodnikowej • Polimeryzacja jonowa monomerów nienasyconych • Kopolimeryzacja. Kopolimery produkowane na skalę przemysłową • Polimeryzacja oksiranów. Polimery komercyjne wytwarzane w polimeryzacji z otwarciem pierścienia oksiranów. • Taktyczność polimerów. Polimeryzacja koordynacyjna. Poliolefiny. • Reakcje polimerów. Modyfikacja chemiczna polimerów. • Polimery naturalne. Biopolimery • Zapoznanie z przepisami bezpieczeństwa pracy w laboratorium • Synteza wybranych grup polimerów • Modyfikacja polimerów. Identyfikacja głównych grup polimerów	
Chemia ogólna i nieorganiczna	K_W03, K_U03, K_K03

• Pojęcia i prawa chemiczne. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków. Energia jonizacji, powinowactwo elektronowe i elektroujemność. Metale i niemetale. Wiązania chemiczne. Wiązania kowalencyjne. Formalny stopień utlenienia. Teoria orbitali molekularnych. Teoria wiązań walencyjnych. Stany skupienia materii. Przemiany fazowe. Stan gazowy. Równania stanu gazu. Liczność materii i jej jednostki. Stan stały. Kryształy jonowe i molekularne. Ciecze, roztwory i stężenia. Procesy elektrochemiczne i korozja. Równowaga chemiczna. Prawo działania mas. • Podstawy obliczeń chemicznych: podstawowe pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów. Dysocjacja elektrolityczna mocnych elektrolitów: Aktywność, współczynnik aktywności, siła jonowa roztworu. Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach reakcji chemicznych, wyprowadzanie uproszczonych i rzeczywistych wzorów chemicznych. Wydajność reakcji. Reakcje utleniania i redukcji. Prawa gazowe. Kinetyka reakcji. Statyka chemiczna: prawo działania mas,

równowaga chemiczna. • 1. Właściwości koligatywne roztworów. 2. Elektrolity. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity mocne i słabe. 3. Kwasy i zasady. Amfolyty. Hydroliza. Roztwory buforowe. 4. Termochemia i termodynamika. 5. Związki nieorganiczne, klasyfikacja i terminologia. 6. Systematyka pierwiastków. Związki nieorganiczne, metody otrzymywania i właściwości. Metale grup głównych 1, 2 i 13. 7. Systematyka. Pierwiastki grupy 14. 8. Systematyka. Pierwiastki grupy 15. 9. Systematyka. Pierwiastki grup 16-18. 10. Pierwiastki przejściowe bloku d. Teoria pola krystalicznego. 11. Pierwiastki bloku f. 12. Związki kompleksowe i addycyjne. Równowagi kompleksowania. Izomeria kompleksów. • 1. Dysocjacja elektrolityczna słabych elektrolitów. Iloczyn jonowy wody, pH. 2. Stała i stopień dysocjacji. 3. Roztwory buforowe. 4. Hydroliza, stała i stopień hydrolizy. 5. Iloczyn rozpuszczalności • 1. Czynnności laboratoryjne i obsługa typowych urządzeń. Synteza związków nieorganicznych. 2. Klasyfikacja związków nieorganicznych. 3. Typy reakcji chemicznych. 4. Roztwory, sporządzanie i obliczanie stężeń. 5. Elektrolity – stopień i stała dysocjacji, pH roztworów, wskaźniki kwasowo – zasadowe. 6. Roztwory buforowe. 7. Związki kompleksowe. 8. Hydroliza soli – stopień i stała hydrolizy. 9. Wytrącanie, rozpuszczanie i roztwarzanie osadów. 10. Reakcje utleniania i redukcji. • Laboratorium: Analiza jakościowa wybranych kationów, anionów i soli. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów I grupy. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy II. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy III. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna kationów grupy IV i V. Reakcje charakterystyczne i analiza kontrolna anionów. Analiza kontrolna soli

Chemia organiczna

K\_W03, K\_U03, K\_U10, K\_K03

• Budowa i izomeria związków organicznych. Efekty przesunięć elektronowych i ich zastosowanie do tłumaczenia właściwości związków organicznych. Klasyfikacja związków organicznych. Typy reakcji organicznych i rodzaje mechanizmów. Indywida chemiczne. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. • Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Techniki i metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczanie podstawowych stałych fizycznych. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). • Węglowodory aromatyczne - pochodne benzenu. Halogenopochodne węglodorów (w tym karbeny i związki metaloorganiczne). Alkohole i fenole. Etery i oksirany. Aldehydy i ketony (w tym kondensacja aldolowa i przegrupowanie Beckmanna). Kwasy jednonakboksylowe. Pochodne kwasów jednonakboksylowych (halogenki, bezwodniki, amidy). Estry (w tym tłuszcze, mydła i kondensacja estrowa). Porównanie właściwości kwasów podstawowych i wielonakboksylowych z jednonakboksylowymi. Elementy syntezy organicznej. Organiczne związki azotu: nitrozwiazki, aminy, związki azowe i dwuazowe, izocyjaniany, aminokwasy, peptydy, białka. • Otrzymywanie oraz badanie właściwości wybranych preparatów z różnych klas związków organicznych.

Etykieta akademicka

K\_W14, K\_U06, K\_K02, K\_K05

• Zasady i normy zachowania w relacjach międzyludzkich. Geneza pojęcia etykiety. Normy prawne i moralne oraz zwyczajowe. Uniwersalne zasady etykiety. Kultura osobista. Znaczenie dobrych obyczajów w życiu prywatnym i zawodowym. Stereotypy. Dobre maniere a wizerunek. • Klasyczne zasady savoir-vivre'a. Podstawy pierwszeństwa i zasady jego stosowania. Formy okazania szacunku. Powitania - zasady i wyjątki. Tytułowanie w środowisku akademickim. Precedencja towarzyska i służbowa. Pożegnania - zasady i wyjątki. Życzenia i gratulacje. Nietakt. • Etykieta komunikacji. Normy dobrego zachowania w komunikacji interpersonalnej. Komunikacja niewerbalna. Etykieta rozmów telefonicznych. Kultura korespondencji. Netykieta. Elegancja występów publicznych. • Znaczenie ubioru w kreowaniu pozytywnego wizerunku. Savoir vivre a wybór ubioru. Ogólne zasady ubierania się. Dodatki do ubioru. Moda a ekstrawagancja. Najczęstsze uchybienia doboru poszczególnych elementów stroju. Właściwy wygląd zewnętrzny jako element pozytywnego wizerunku.

Fizyka

K\_W01, K\_W02, K\_W13, K\_U01, K\_U04, K\_K03

• Pomiary i jednostki fizyczne. Analiza wymiarowa. Funkcje jednej i wielu zmiennych. Wielkości skalarne i wektorowe. Pochodne w fizyce. Układy współrzędnych. • Kinematyka: ruch po prostej, ruch w dwu i trzech wymiarach, kinematyka ruchu obrotowego Zasady dynamiki Newtona, całkowanie równań ruchu. Praca, energia i moc. Energia potencjalna, siły zachowawcze. Pęd, zderzenia, prawa zachowania. Dynamika ciała sztywnego • Ruch drgający, równania różniczkowe i liczby zespolone w fizyce, zjawisko rezonansu. Fale mechaniczne. Zjawiska falowe. Elementy akustyki. • Elementy mechaniki płynów Wstęp do termodynamiki: ciepło i temperatura, zasady termodynamiki, entropia • Wprowadzenie do I pracowni fizycznej. Niepewność pomiarów. • Wprowadzenie do elektromagnetyzmu Prawo Coulomba: Ładunki elektryczne, pole elektryczne. Twierdzenie Gaussa. Całki powierzchniowe. Powierzchnie zorientowane. Praca i potencjał pola elektrycznego. gradient pola skalarnego. Kondensatory. Dielektryki, Przewodniki, prąd elektryczny, oporność, obwody elektryczne i siła elektromotoryczna Pole magnetyczne, źródła pola magnetycznego, magnetyzm materii, siła Lorentza, przewodniki i ładunki elektryczne w polu magnetycznym: efekt Halla, cyklotron, spektrometr masowy. Indukcja magnetyczna • Fale elektromagnetyczne: dyspersja, interferencja dyfrakcja, polaryzacja. Optyka w zastosowaniach. • Wprowadzenie do fizyki współczesnej - elementy mechaniki kwantowej dualizm korpuskularno-falowy światła i materii, prawdopodobieństwo, zasada nieoznaczoności. Równanie Schrodingera, cząstka swobodna, cząstka w jamie potencjału, stany stacjonarne, struktura atomowa, struktura ciał stałych, przewodniki, półprzewodniki i izolatory. Elementy fizyki jądrowej, reakcje jądrowe, reaktory, radioaktywność, oddziaływanie promieniowania

Informacja naukowo-techniczna

K\_W07, K\_U01

• Zapoznanie studenta z wyszukiwaniem informacji w najważniejszych wydawnictwach abstraktowych i bibliograficznych (Chemical Abstracts) z wykorzystaniem indeksów. Wyszukiwanie informacji chemicznej w czasopismach naukowych dostępnych on-line ze strony biblioteki PRZ.

Inżyniera chemiczna

K\_W09, K\_W11, K\_U12, K\_K01, K\_K03



• Wymiana ciepła; rodzaje ruchu ciepła: przewodzenie ciepła, współczynnik przewodzenia ciepła, izolatory oraz przewodniki cieplne, przewodzenie ciepła przez ścianę; konwekcja ciepła, wnikanie ciepła - równanie Newtona, przypadki wnikania ciepła, liczby oraz równania kryterialne, promieniowanie ciepła, znaczenie ekranów, obliczanie strat ciepła aparatu do otoczenia; przenikanie ciepła – równanie Newtona dla przenikania ciepła, obliczanie wartości współczynnika przenikania ciepła, siła napędowa przenikania ciepła; niektóre częściej spotykane przypadki przemysłowe niustalanej wymiany ciepła; omówienie zasad projektowania wymiennika ciepła: Podstawy dyfuzyjnego ruchu masy; dyfuzja masy ustalona - I-sze prawo Ficka, prawo Ficka, siła napędowa dyfuzji, współczynnik kinematyczny i dynamiczny dyfuzji, konwekcja masy, wnikanie masy - równanie Newtona, przypadki wnikania masy, liczby oraz równania kryterialne, przenikanie masy - równanie Newtona dla przenikania masy, obliczanie wartości współczynnika przenikania masy, zanik oporu wnikania w jednej z faz, siła napędowa przenikania masy. Adsorpcja; definicja procesu; statyka procesu, równowaga adsorpcyjna, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, wnikanie i przenikanie masy w adsorpcji, model matematyczny dynamiki pracy absorbera, bilans materiałowy adsorpcji, wyprowadzenie równania linii ruchowej dla adsorpcji współprądowej i przeciwprądowej, minimum cieczy zraszającej, określenie siły napędowej procesu adsorpcji, chemisorpcja.. • Destylacja i rektyfikacja; definicja procesu destylacji i rektyfikacji, statyka procesu, równowaga destylacyjna dla układów dwuskładnikowych, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi - dla układów idealnych - prawo Raoult, nieidealnych – odchylenia od prawa Raoult, azeotropy; destylacja różniczkowa oraz równowagowa; kinetyka procesu rektyfikacji, wnikanie i przenikanie masy w destylacji, rektyfikacja okresowa i ciągła; bilans materiałowy i energetyczny kolumny rektyfikacyjnej, bilans materiałowy i energetyczny półki zasilanej, wyprowadzenie równań linii ruchowych, minimum oraz maksimum stopnia oroszenia, określenie siły napędowej procesu rektyfikacji, sposoby wyznaczania powierzchni jednocześniej wymiany ciepła i masy w tym za pomocą ilości stopni teoretycznych, Ekstrakcja w układzie ciecz – ciecz; definicja procesu, statyka procesu, równowaga ekstrakcyjna, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, ekstrakcja stopniowana współprądowa i przeciwprądowa, bilans materiałowy, minimum i maksimum masy ekstrahenta, sposoby rozwiązywania poszczególnych przypadków matematycznie i graficznie; ekstrakcja kolumnowa, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikania i przenikania masy w ekstrakcji, bilans materiałowy ekstrakcji, wyprowadzenie równania linii ruchowej dla ekstrakcji współprądowej i przeciwprądowej, wyznaczenie przebiegu linii ruchowej na wykresie – określenie siły napędowej procesu ekstrakcji, Suszenie; nawilżanie i suszenie powietrza, podstawowe własności układu powietrze – para wodna, ogrzewanie i chłodzenie powietrza, mieszanie powietrza o różnych parametrach; definicja procesu, statyka procesu suszenia, równowaga suszarnicza, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu suszenia, czas kinetyczny suszenia, równania kinetyczne równoczesnego wnikania i przenikania masy i ciepła na przykładzie suszenia; bilanse energetyczny oraz materiałowy suszenia, suszarka teoretyczna oraz suszarka rzeczywista, Adsorpcja; definicja procesu, statyka procesu, równowaga adsorpcyjna,

matematyczny opis oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikania i przenikania masy w adsorpcji, model matematyczny dynamiki pracy kolumny adsorpcyjnej, Krystalizacja; definicja procesu, statyka procesu, równowaga krystalizacyjna, matematyczny opis oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, równania kinetyczne wnikania i przenikania masy w krystalizacji, model matematyczny dynamiki pracy krystalizatora,

Kompetencje społeczne

K\_W14, K\_U06, K\_K04

• Kompetencje społeczne i interpersonalne jako umiejętność osiągania celów społecznych i jednostkowych z jednoczesnym zachowaniem dobrych stosunków z partnerami interakcji • Składniki kompetencji społecznych • Kompetencje warunkujące efektywność zachowań w sytuacji ekspozycji społecznej • Strategie kształtowania wizerunku i autoprezentacji • Uwarunkowania umiejętności interpersonalnych i znaczenie kompetencji społecznych • Doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (asertywnych, kooperacyjnych, towarzyskich, zaradności społecznej, społecznikowskich) • Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (wzajemne zrozumienie i poznawanie się, tworzenie klimatu wzajemnego zaufania, pomaganie oraz wywieranie wpływu, rozwiązywanie problemów i konfliktów) • Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych (umiejętności komunikacyjnych, asertywnych, umiejętności wzmacniania, podtrzymywania innych, umiejętności wyrażania siebie) • Rozwijanie i doskonalenie zdolności i umiejętności istotnych dla kompetencji społecznych - komunikacji werbalnej i niewerbalnej • Doskonalenie umiejętności korzystnej autoprezentacji (szczególnie w warunkach zawodowych) • Znaczenie kompetencji społecznych

Komputerowa grafika inżynierska (CAD)

K\_W07, K\_W13, K\_U01, K\_U02, K\_U06, K\_K01, K\_K03

• Pismo techniczne • Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje. • Wykresy techniczne. • Zasady wymiarowania. • Rysunki złożeniowe i wykonawcze. • Procesy, aparaty i urządzenia stosowane w technologii chemicznej i biotechnologii oraz ich znormalizowane symbole graficzne. • Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia. • Ćwiczenia dotyczące funkcji i poleceń programu AutoCAD. • Zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD. • Kreślenie prostego rysunku technicznego – rzutowanie i wymiarowanie złożonej bryły geometrycznej. • Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn i aparatury chemicznej.

Matematyka

K\_W01, K\_U06

• Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wielomiany, schemat Hornera, funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cyklometryczne. • Ciągi liczbowe: monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu, twierdzenia o istnieniu granicy, liczba e i jej zastosowania. Szeregi liczbowe: własności szeregów liczbowych, kryteria zbieżności szeregów, kryteria rozbieżności szeregów. Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej: definicja granicy, własności rachunkowe granic funkcji, pojęcie ciągłości, funkcja ciągła na zbiorze. Asymptoty funkcji. • Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcie pochodnej funkcji, pochodne wyższych rzędów, pochodne podstawowych funkcji elementarnych, pochodna funkcji złożonej, twierdzenie de l'Hospitala, twierdzenia o wartości średniej, badanie monotoniczności i wyznaczanie ekstremów funkcji, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia wykresu funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji. • Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach. • Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: pojęcia funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej, całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych. Pojęcie całki oznaczonej, zastosowania całek oznaczonych, całki niewłaściwe. • Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach. • Równania różniczkowe zwyczajne: pojęcia rozwiązania ogólnego i szczególnego, zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego (o zmiennych rozdzielonych, jednorodne względem x i y, rozwiązywalne metodą podstawienia, liniowe, Bernoulliego), równania zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. • Macierze: definicja, działania na macierzach i ich własności, macierze kwadratowe, wyznacznik i jego własności, macierz odwrotna, rząd macierzy. Układy równań liniowych: twierdzenie Kroneckera-Capelliego, układy kramerowskie. • Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach. • Elementy rachunku wektorowego i geometrii analitycznej: wektory, działania na wektorach i ich własności, iloczyn skalarny wektorów i jego własności, iloczyn wektorowy i mieszany wektorów, równania płaszczyzny i prostej w przestrzeni. • Podstawowe własności funkcji wielu zmiennych: granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema funkcji wielu zmiennych. Elementy teorii pola: pola skalarne i wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego. • Zbiór liczb zespolonych: postać kanoniczna i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. • Równania różniczkowe cząstkowe: zagadnienie Cauchy'ego, równania różniczkowe cząstkowe liniowe pierwszego i drugiego rzędu. • Kolokwium z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach.

Materiałoznawstwo chemiczne i korozja

K\_W05, K\_W08, K\_U18, K\_U21, K\_K04

<p>• Ogólne wiadomości o strukturze metali i stopów. Struktura polikrystaliczna i granica ziarn. Żelazo, stале węglowe i stopowe. Wykres fazowy układu żelazo-węgiel. Stal uspokojona i nieuspokojona. Tworzenie się austenitu w stalach węglowych i przemiany austenitu w procesie oziębiania. Obróbka cieplna i hartowanie stali. Stale stopowe (nierdzewne). Struktura i właściwości wybranych metali stosowanych w technice (Al, Cu, Ni, Ti, Cr, Mo). • Wysokotemperaturowa i gazowa korozja metali i stopów . Termodynamika procesu. Warstwy tlenków i ich właściwości. Wpływ temperatury i atmosfery gazowej na kinetykę procesu korozji . Wpływ temperatury i składu atmosfery na kinetykę tworzenia warstw tlenkowych. Dyfuzja warstw tlenkowych. Zależność Pillinga - Bedforda. Właściwości mechaniczne i odporność stali na korozję w wysokiej temperaturze. Ochrona przed korozją w fazie gazowej . Stopy żaroodporne i powłoki na metalach. • Korozja elektrochemiczna. Granica faz metal-roztwór. Istota i pochodzenie potencjału elektrodowego. Układ potencjałów standardowych. Pozostałe nietermodynamiczne systemy potencjałów elektrodowych. Reakcje przeniesienia ładunku i pary redoks jako źródło niestabilności metali. Obszary generujące elektrony (anodowe) i pobierające elektrony (katodowe) w procesach korozji. Wykresy Evansa. Krzywe polaryzacyjne jako przykład zależności prąd-potencjał. Parametry kinetyczne określające szybkość korozji. Korozja z depolaryzacją tlenową, redukcja tlenu. Korozja z depolaryzacją wodorową, Parametry wpływające na szybkość korozji. Mechanizmy redukcji jonów wodorowych. Kruchość wodorowa stali. Wewnętrzne i zewnętrzne czynniki mające wpływ na szybkość korozji. Czynniki niestabilności powierzchni metali. Stan powierzchni, struktura metalu, ogniwa krótko zwarte i heteroogniwa w metalach i stopach. Katodowe i anodowe powłoki metalowe na metalach jako źródło par galwanicznych. Wizualizacja typowych postaci korozji. Wypieranie metali (powlekanie przez zanurzenie). • Termodynamiczna stabilność metali. Zależności potencjał-pH i wykresy Pourbaix. Linie wydzielenia wodoru i tlenu. Wykresy potencjał-pH dla metali i układów ważnych technologicznie . Ogniwa paliwowe wodorowo-tlenowe. Korozja naprężeniowa, zmęczeniowa i pęknięcie korozyjne. Korozja międzykrystaliczna. • Korozja materiałów niemetalicznych i pseudo-metali: grafit, beton i żelbeton w tym korozja zbrojenia, ceramika, tworzywa sztuczne, guma, drewno. • Metody ochrony przed korozją. Pokrycia metaliczne: Zn, Ni, Cr, Al, Sn i inne. Pokrycia nieorganiczne: powłoki konwersyjne: chromianowe, fosforanowe; tlenkowe. Obróbka anodowa metali. Powłoki organiczne: malarskie, tkaninowe, lakierowe i emalie. Powłoki bitumiczne. Powłoki gumowe. Inhibitory i pasywatory. Podstawy i zastosowanie katodowej i anodowej ochrony metali. Protokoly metaliczne (roztwarzalne anody), teoria i zastosowanie. Testy korozyjne. Testy laboratoryjne. Testy polowe i serwisowe..</p>	<p>K_W08, K_W13, K_K03</p>
<p>• Definicja i przeznaczenie materiałów ceramicznych, podział materiałów ceramicznych. Wytwarzanie materiałów ceramicznych: przygotowanie surowców, formowanie, spiekanie, obróbka końcowa. Materiały ceramiki tradycyjnej na przykładzie tworzywa porcelanowego. Materiały z ceramiki specjalnej: tlenki, węgliki i azotki jako tworzywa konstrukcyjne. Ceramiczne materiały porowate. Szkła ceramiczne i materiały szklanoceramiczne. Kompozyty ceramiczne. Kompozyty ceramiczno-metaliczne. Zastosowanie tworzyw ceramicznych w przemyśle i medycynie. • Ćwiczenia laboratoryjne: - Analiza ziarna proszków ceramicznych, - oznaczenie nasiąkliwości, gęstości pozornej oraz porowatości całkowitej i otwartej materiałów ceramicznych, - formowanie materiałów ceramicznych metodą prasowania</p>	<p>K_W05, K_U01, K_U20, K_K02, K_K03</p>
<p>• Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu mechaniki technicznej. • Płaski, zbieżny układ sił. • Moment siły. • Redukcja i równowaga płaskich układów sił zbieżnych i dowolnych. • Tarcie ślizgowe i toczne. • Środek ciężkości. • Moment bezwładności. • Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. • Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych. • Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: ścisnienie, rozciąganie, ścinanie, skręcanie, zginanie, wyoboczenie, wytrzymałość złożona. • Normy i normalizacja wyrobów i procesów • Podstawowe materiały konstrukcyjne wykorzystywane w budowie aparatury chemicznej: stopy żelaza, inne metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, szkło i ceramika, minerały, drewno. Kryteria doboru materiałów konstrukcyjnych. • Podział i podstawowe części maszyn ogólnego przeznaczenia: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i napędy • Podstawowe części aparatury chemicznej: powłoki, dna, króćce, wazy, osprzęt aparatów, rurociągi i ich elementy, uszczelnienia, elementy regulujące przepływ</p>	<p>K_W04, K_W12, K_W13, K_U02, K_U11, K_U21, K_K01, K_K03, K_K05</p>
<p>• Struktury chemiczne i nadcząsteczkowe polimerów decydujące o właściwościach użytkowych tworzyw sztucznych. • Metody mikroskopowe i rentgenograficzne wykorzystywane w badaniach struktury polimerów • Statyczne i dynamiczne metody badań właściwości mechanicznych tworzyw sztucznych • Właściwości termiczne tworzyw sztucznych: odporność termiczna, palność, zdolność do przewodzenia ciepła, rozszerzalność termiczna. Materiały izolacyjne stosowane w budownictwie • Właściwości elektryczne, akustyczne, odporność termiczna i biologiczna tworzyw sztucznych • Metody badań surowców poliuretanowych. Metody badań właściwości użytkowych żywic poliestrowych. • Właściwości fizykochemiczne powłok polimerowych</p>	<p>K_W12, K_K03</p>
<p>• Podstawowe pojęcia metrologii prawnej i przemysłowej. Rys historyczny. Układ SI. Wzorce wielkości fizycznych. Spójność pomiarowa. • Definiowanie mierzalności oraz modelu matematycznego wyniku pomiaru. Metoda pomiarowa bezpośrednia i pośrednia. Walidacja metody pomiarowej. Wartość wskazywana i wartość mierzona. • Podstawowe wyposażenie pomiarowe: multimetr cyfrowy, czujnik, przetwornik, miernik. Właściwości metrologiczne wyposażenia pomiarowego. • Ważniejsze pojęcia dotyczące pomiaru: dokładność, błąd, niepewność, poprawność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność. • Błąd pomiaru, błąd instrumentalny, błąd metody pomiarowej, poprawka. Niepewność wyniku pomiaru. • Sposoby deklaracji dokładności wyposażenia pomiarowego. Względny i bezwzględny maksymalny dopuszczalny błąd wskazania wyposażenia pomiarowego. • Szacowanie niepewności standardowej metodą typu A oraz metodą typu B. Wyznaczanie niepewności złożonej oraz niepewności rozszerzonej. Metoda najgorszego rozłożenia. • Sprawdzanie, wzorcowanie (kalibracja), legalizacja i adiustacja wyposażenia pomiarowego. Podstawy obsługi przyrządów pomiarowych i prawidłowego wykonywania pomiarów. • Rodzaje i specyfika pomiarów: dorywczego, poznawczego, weryfikującego. Rola obecności wzorca wielkości fizycznej podczas pomiaru. • Zapis i interpretacja wyniku pomiaru. Czasochłonność i kosztochłonność. Kryteria decyzyjne: jakość, wiarygodność i przydatność wykonanego pomiaru.</p>	<p>K_W07, K_U02, K_U08</p>
<p>• Zastosowanie programu MS Excel do tablicowania funkcji, tworzenia prostych i zaawansowanych wykresów, operacji tablicowych, analizy statystycznej danych, pracy z makrami oraz rozwiązywania problemów chemicznych i modelowania prostych procesów chemicznych za pomocą solvera. • Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów 2D i 3D, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, całkowania i różniczkowania funkcji podanej w formie tabelaryzowanej. • Zastosowanie programów Matlab i/lub Maple do obliczeń arytmetycznych, przekształceń algebraicznych, rozwiązywania równań, nierówności i układów równań liniowych i nieliniowych, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwijania funkcji w szereg, algebry macierzowej, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych. Wprowadzenie do języka programowania w programie Matlab lub Maple. Tworzenie prostych programów do rozwiązywania wybranych problemów matematycznych. • Zastosowanie programu ChemSketch do tworzenia i edycji struktur chemicznych</p>	<p>K_W09, K_W12, K_W13, K_U17, K_U18</p>
<p>Podstawowe procesy przemysłu chemicznego i aparatura</p>	<p>K_W09, K_W12, K_W13, K_U17, K_U18</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operacje jednostkowe. Klasyfikacja aparatury chemicznej.</li> <li>• Charakterystyka przepływ płynów rzeczywistych i liczba Reynoldsa.</li> <li>• Prawa zachowania dla procesów przepływowych: równanie ciągłości, równanie Bernoulliego</li> <li>• Opory przepływu i równanie Darcy-Weisbacha.</li> <li>• Urządzenia pomiarowe przepływu</li> <li>• Transport cieczy i gazów. Pompy tłokowe i wirowe.</li> <li>• Charakterystyki pomp.</li> <li>• Sprężarki tłokowe i wirowe.</li> <li>• Pompy próżniowe.</li> <li>• Charakterystyka materiałów rozdrobnionych.</li> <li>• Metody kontaktu faz: w złożu nieruchomym, fluidyzacji i transporcie pneumatycznym.</li> <li>• Siła oporu ośrodka i prędkość opadania cząstek w płynach.</li> <li>• Metody rozdzielania faz: sedymentacja, klasyfikacja i flotacja, filtracja i wirowanie.</li> <li>• Osadniki, klasyfikatory, flotowniki, filtry i wirówki.</li> <li>• Mieszanie i mieszalniki.</li> <li>• Cykl życia produktu, aparatu i instalacji produkcyjnej.</li> </ul>	K_W05, K_W13, K_U06, K_K01
Podstawy nauki o materiałach	K_W05, K_W13, K_U06, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiadomości wstępne: materiał, podział materiałów pod względem rozmieszczenia atomów w przestrzeni, kryształy, ciało amorficzne. Sieć krystaliczna, osie krystaliczne, komórka krystaliczna. Układy krystalograficzne.</li> <li>• Sieci Bravais'ego. Węzły sieci krystalicznej. Symbole kierunków krystalograficznych. Symbole płaszczyzn sieciowych. Pas płaszczyzn. Elementy symetrii kryształów i ich kombinacje.</li> <li>• Klasyfikacja kryształów oparta na wiązaniach chemicznych: kryształy jonowe, kryształy kowalencyjne, kryształy metaliczne, kryształy molekularne, kryształy o wiązaniach mieszanych.</li> <li>• Wpływ wiązania chemicznego i struktury krystalicznej na właściwości materiałów</li> <li>• Struktury gęstego upakowania. Luki oktaedryczne i tetraedryczne.</li> <li>• Najważniejsze struktury pierwiastków i związków chemicznych. Alotropia i polimorfizm.</li> <li>• Kryształy rzeczywiste. Defekty punktowe. Dyslokacje. Defekty płaszczyznowe. Monokryształy i polikryształy.</li> <li>• Ćwiczenia rachunkowe: wyznaczanie symboli węzłów, kierunków i płaszczyzn sieciowych. Odległości międzypłaszczyznowe. Objętość i gęstość komórki elementarnej. Promienie atomowe i jonowe. Elementy symetrii kryształów. Struktury gęstego upakowania. Kryształy rzeczywiste.</li> </ul>	K_W13, K_U02, K_U06, K_U08, K_U14, K_K03
Podstawy reologii	K_W13, K_U02, K_U06, K_U08, K_U14, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia reologii, naprężenie, odkształcenie, kinematyka odkształcenia.</li> <li>• Reologiczne równanie stanu, ciała sztywne, ciecz lepka.</li> <li>• Pojęcie lepkości polimerów, modele mechaniczne.</li> <li>• Lepkość polimerów przy prostym płynięciu. Właściwości reologiczne stopów i roztworów polimerów.</li> <li>• Praktyczne zastosowanie reologii polimerów: płynięcie izotermiczne i nieizotermiczne stopów polimerowych w kanałach o wybranych przekrojach; płynięcie stopów polimerowych w wylączarce jedno- i dwuślimakowej (reżim izotermiczny, adiabatyczny i politropowy).</li> <li>• Badanie krzywych płynięcia stopionych polimerów za pomocą plastometru obciążnikowego.</li> <li>• Badanie płynięcia cieczy tiksotropowych. Wyznaczanie temperatury zeszklenia polimerów za pomocą konsystometru Höpplera.</li> <li>• Badanie odporności cieplnej wybranych termoplastów.</li> <li>• Badanie twardości tworzyw sztucznych metodą Brinella.</li> <li>• Badanie właściwości przetwórczych mieszanek gumowych za pomocą wulkametry.</li> </ul>	K_W10, K_U12
Podstawy technologii chemicznej	K_W10, K_U12
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe definicje. Zasady projektowania nowych technologii. Teoria podobieństwa i jej wykorzystanie do opracowania wyników badań i przy projektowaniu.</li> <li>• Własności gazów i cieczy. Podobieństwo zmian własności.</li> <li>• Metody obliczania własności dla gazów i cieczy.</li> <li>• Chemiczna koncepcja metody. Stechiometria reakcji. Obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej. Efekt cieplny reakcji.</li> <li>• Powinowactwo chemiczne. Równowaga chemiczna - koncepcja i zagadnienia. Skład równowagowy mieszaniny reakcyjnej.</li> </ul>	K_U02, K_U13, K_U17, K_K02, K_K03, K_K05
Praktyka zawodowa	K_U02, K_U13, K_U17, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Poszerzenie w sposób praktyczny zdobytej w toku kształcenia wiedzy. Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania zakładu/firmy/placówki oraz ich wewnętrznymi procedurami. Przygotowanie do przyszłej pracy zawodowej.</li> </ul>	
Projekt inżynierski	K_U01, K_U04, K_U06, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K04, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie się z fachową literaturą przedmiotu</li> <li>• Wykonanie pomiarów eksperymentalnych, stworzenie programu komputerowego lub wykonanie innych prac związanych z wykorzystaniem narzędzi badawczych odpowiednich dla studiowanego obszaru i profilu kształcenia.</li> <li>• Opracowanie wyników badań w formie pisemnego raportu.</li> <li>• Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej, zasady wygłaszania referatów.</li> <li>• Prezentacja projektu dyplomowego. Dyskusje po prezentacji multimedialnej wyników badań własnych przedstawianych przez studentów.</li> </ul>	K_U01, K_U04, K_U06, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K04, K_K07
Projekt technologiczny	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W13, K_U08, K_U09, K_U12, K_U20, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych.</li> <li>• Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przepływ informacji, analiza stopni swobody, klasyfikacja metod symulacji).</li> <li>• Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów.</li> <li>• Kryteria oceny projektu – „czysta” technologia chemiczna. Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania.</li> <li>• Obliczanie wymienników ciepła.</li> <li>• Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi.</li> <li>• Heurystyki projektowe. Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja).</li> <li>• Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory).</li> <li>• Zastosowanie analizy wrażliwości jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów.</li> </ul>	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W13, K_U08, K_U09, K_U12, K_U20, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
Projektowanie wyrobów i przetwórstwa tworzyw sztucznych (projekt technologiczny)	K_W13, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zasady projektowania wyrobów z tworzyw sztucznych – technologiczność kształtek.</li> <li>• Systemy komputerowego wspomaganie projektowania (CAD) wyrobów z tworzyw sztucznych.</li> <li>• Zastosowanie technologii szybkiego prototypowania (Rapid prototyping) w projektowaniu wyrobów.</li> <li>• Wybrane systemy komputerowej symulacji wybranych procesów przetwórstwa tworzyw sztucznych.</li> <li>• Zastosowanie systemów CAD/CAE w projektowaniu procesów przetwórczych.</li> </ul>	K_W13, K_U08
Recykling tworzyw polimerowych	K_W05, K_W08, K_U19
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zasady gospodarki odpadami polimerowymi w krajach Unii Europejskiej.</li> <li>• Tworzywa biodegradowalne.</li> <li>• Recykling materiałowy i surowcowy tworzyw sztucznych.</li> <li>• Zagospodarowanie odpadów polimerowych przez odzysk energii (spalanie).</li> </ul>	K_W05, K_W08, K_U19
Statystyka i opracowanie wyników	K_W01, K_W07, K_W13, K_U06, K_U12

<ul style="list-style-type: none"> <li>• LIMS (Laboratory Information Management System) - wybrane problemy zarządzania wynikami badań w laboratorium.</li> <li>• Baza danych doświadczalnych. Odrzucanie obserwacji odstających i selektywne wykorzystanie danych.</li> <li>• Metody analizy eksploracyjnej danych analitycznych, statystyki opisowe i przekroje danych, testy normalności, wykresy statystyczne. Szeregi szczegółowe i rozdzielcze.</li> <li>• Testowanie hipotez statystycznych. Testy nieparametryczne i parametryczne.</li> <li>• Metody regresji wielokrotnej. Badanie korelacji między zmiennymi.</li> <li>• Jedno- i wielokrotna analiza wariancji.</li> <li>• Dopasowanie rozkładu danej zmiennej do rozkładu teoretycznego. Regresja liniowa i nieliniowa.</li> <li>• Zarządzanie danymi w programie STATISTICA. Charakterystyki liczbowe rozkładu zmiennej.</li> <li>• Badanie empirycznego rozkładu zmiennej. Szeregi rozdzielcze. Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne</li> <li>• Wnioskowanie statystyczne - testy parametryczne.</li> <li>• Analiza zależności zjawisk: regresja liniowa i nieliniowa.</li> <li>• Analiza wariancji.</li> </ul>	
Technologia chemiczna - procesy	K_W08, K_W11, K_U10, K_U14, K_U15, K_U17, K_U19, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntezy z udziałem tlenku węgla. Wytwarzanie metanolu, kwasu octowego, aldehydów okso.</li> <li>• Synteza Fischera-Tropscha.</li> <li>• Procesy halogenowania. Wytwarzanie chlorometanów, chlorku winylu i chlorobenzenu oraz tlenku propylenu i epichlorohydryną metodą chlorową.</li> <li>• Procesy alkilowania. Wytwarzanie etylobenzenu i kumenu oraz produktów O, N, S i Al alkilowania.</li> <li>• Procesy odwodornienia i uwodornienia. Wytwarzanie formaldehydu i styrenu, cykloheksanu, aniliny oraz benzeno - i toluenodiamin.</li> <li>• Procesy utlenienia. Wytwarzanie tlenków etylenu i propylenu, kwasów adypinowego i tereftalowego, bezwodników ftalowych i maleinowego, fenolu i acetonu oraz nadtlenu wodoru.</li> <li>• Procesy addycji i kondensacji. Wytwarzanie Bisfenolu A.</li> <li>• Procesy hydratacji i estryfikacji. Wytwarzanie etanolu i glikoli, estrów kwasu octowego i ftalowego.</li> <li>• Procesy nitrowania. Wytwarzanie nitrobenzenu i dinitropochodnych benzenu i toluenu.</li> <li>• Procesy sulfonowania</li> <li>• Synteza ważnych technicznie związków organicznych, jak np. kaprolaktamu oraz oksymu cykloheksanolu, kwasu adypinowego, ftalanu dibutyli, metakrylanu metylu,</li> </ul>	
Technologia chemiczna - surowce	K_W08, K_W11, K_U14, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rys historyczny przemysłu chemicznego i współczesne zadania technologii chemicznej i przemysłu chemicznego.</li> <li>• Ogólne informacje na temat bazy surowcowej przemysłu chemicznego i petrochemicznego.</li> <li>• Zasady zielonej chemii.</li> <li>• Surowce i materiały pomocnicze do produkcji chemicznej. Podział surowców. Wzbogacanie stałych, ciekłych i gazowych kopalin. Woda w przemyśle chemicznym.</li> <li>• Węgiel brunatny i kamienny i jego przeróbka. Wytłewanie i koksowanie, w tym przeróbka smoly węglowej. Zgazowanie i upłynnianie.</li> <li>• Przeróbka gazu ziemnego.</li> <li>• Przeróbka zachowawcza ropy naftowej. Procesy destrukcyjne w przeróbce produktów naftowych, w tym kraking katalityczny, reforming, hydrokraking, produkcja olefin i węglowodorów aromatycznych. Produkcja paliw.</li> <li>• Wytwarzanie acetyleny i gazu syntezowego.</li> <li>• Surowce odtwarzalne i ich podstawowa przeróbka, w tym produkcja cukru, mas celulozowych, kauczuku, włókien wiskozowych, a także biopaliw.</li> <li>• Przeróbka surowców naturalnych: produkcja cukru z buraków cukrowych, paliwa biodiesel, furfuralu z otręb, skrobi z ziemniaków, celulozy z waty celulozowej, olejków eterycznych z wybranych surowców</li> <li>• Badanie wybranych właściwości fizykochemicznych paliw i olejów: gęstość, lepkość, zdolność do pienienia i inne</li> </ul>	
Technologia monomerów	K_W08, K_W11, K_U10, K_U17, K_U19, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiadomości wstępne. Etylen, propylen (reakcja metatezy, MTO), buteny - zastosowanie. Dieny (butadien, izopren, chloropren).</li> <li>• Monomery winylowe (octan winylu) i akrylowe (kwas akrylowy, metakrylowy i akrylonitryl) - wybrane metody syntezy i główne kierunki zastosowania.</li> <li>• Alkohole wielowodorotlenowe - glikol etylenowy, 1,3-diol, 1,4-butanodiol, gliceryna, pentaerytrytol.</li> <li>• Laktamy (kaprolaktam) - wybrane metody otrzymywania i główne kierunki zastosowania.</li> <li>• Substraty do poliamidów i aramidów</li> <li>• Substraty do poliuretanów.</li> <li>• Krezole, ksylenole, Substraty do poli(tlenku fenylu).</li> <li>• Dihydroksybenzeny. Dian, Substraty do polisulfonu. Substraty do PEEK.</li> <li>• Synteza trzech wybranych monomerów.</li> </ul>	
Technologia nieorganiczna	K_W08, K_U14, K_U17, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiadomości wstępne</li> <li>• technologia gazów technicznych</li> <li>• technologia związków azotu</li> <li>• Technologia związków siarki</li> <li>• Przemysł sodowy</li> <li>• Technologia związków fosforu</li> <li>• Przemysł elektrochemiczny</li> <li>• Uzyskiwanie siarki z rudy siarkowej</li> <li>• Otrzymywanie sody kalcyonowanej</li> <li>• Wyodrębnianie chlorku potasu z sylwinitu</li> <li>• Ekstrakcja kwasu fosforowego z rudy</li> <li>• Kaustyfikacja sody</li> </ul>	
Technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych	K_W08, K_W11, K_U17, K_U19
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Środki pomocnicze do przetwórstwa tworzyw sztucznych. Przygotowanie tworzyw do przetwórstwa. Obróbka formująca. Wytłaczanie i technologie pochodne. Wtryskiwanie i technologie pokrewne. Nanoszenie, natryskiwanie. Maczanie. Powlekanie. Laminowanie. Prasowanie tłoczne i przetłoczne. Walcowanie i kalandrowanie. Spienianie. Spiekanie. Obróbka wykańczająca tworzyw sztucznych. Formowanie wtórne. Łączenie i gięcie. Obróbka powierzchni wyrobów: barwienie, drukowanie, metalizacja. Obróbka wiórowa. Ulepszanie powierzchni. Projekt: Podstawowe narzędzia stosowane w przetwórstwie tworzyw sztucznych. Formy wtryskowe do termoplastów. Zastosowanie programów CAD CAM w projektowaniu. Laboratorium: Badanie wpływu parametrów prasowania tłoczego tłoczyw termoutwardzalnych na właściwości wyprasek.</li> <li>Nastawianie procesu wtryskiwania termoplastów. Badania wpływu parametrów prasowania wtryskowego termoplastów na właściwości wytrzymałościowe wyprasek. Badanie wydajności wytłaczania profili z tworzyw sztucznych. Badania wpływu parametrów wytłaczania z rozdmuchem na właściwości folii z poliolefin. Kompozyty poliestrowo-szklane (laminaty). Klejenie metali. Wyznaczanie optymalnego czasu walcowania mieszanek kauczukowych. Badanie wpływu wybranych parametrów na wytrzymałość spoin zgrzewanych z folii polimerowych. Przetwórstwo past polichlorowinyłowych. Galwaniczna metalizacja tworzyw sztucznych 11. Otrzymywanie wyrobów z tworzyw sztucznych metodą odlewania 12. Termoformowanie</li> </ul>	
Technologie elektrochemiczne	K_W08, K_W13, K_U10, K_U17, K_U21, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proces elektrolizy: podstawowe pojęcia i definicje. Zarys inżynierii elektrochemicznej. Przemysłowe procesy elektrolizy związków nieorganicznych. Procesy przemysłu chłoroalkalicznego. Elektrolityczne wytwarzanie aluminium. Procesy hydrometalurgiczne: elektrochemiczna rafinacja miedzi, elektrolityczne wytwarzanie cynku. Przemysłowe procesy elektrolizy związków organicznych. Elektrohydromeryzacja acetonitrylu. Elektrolityczne wytwarzanie kwasu sebacynowego. Elektrolityczne wytwarzanie aldehydów aromatycznych. Zastosowanie metod elektrochemicznych w recyklingu ścieków przemysłowych. Zarys procesów galwanotechnicznych. Baterie i ogniwa paliwowe.</li> <li>• Generowane elektrochemicznie reaktywne formy tlenu w procesach chemicznych. Elektrochemiczne otrzymywanie polimerów przewodzących. Elektrochemiczne formowanie metali. Charakterystyka ogniw.</li> </ul>	
Technologie informacyjne	K_W07, K_U02, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• System operacyjny Windows. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu</li> <li>• Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – opracowanie danych laboratoryjnych, przygotowanie prezentacji.</li> <li>• Edytory struktur chemicznych</li> <li>• Opracowanie witryny internetowej</li> <li>• Zapoznanie się z programem szkieletowym. Przygotowanie projektu programu, opracowanie algorytmu, zaprogramowanie procedur, uruchomienie i testowanie. Opracowanie dokumentacji projektu. Zaliczenie projektu.</li> </ul>	
Termodynamika techniczna	K_W10, K_U12, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Równania stanu płynów, wybrane funkcje termodynamiczne. Przemiany charakterystyczne płynów rzeczywistych. Podstawy termodynamiczne obiegów chłodniczych i ciepłych. Równania stanu dla roztworów rzeczywistych, obliczanie funkcji termodynamicznych dla roztworów rzeczywistych. Podstawy równowag w układach wielofazowych: fugatywności, aktywności i metody ich obliczania. Równowaga fazowa układu ciecz-ciecz, ciecz-para, ciecz- ciało stałe.</li> </ul>	

Wychowanie fizyczne	K_K01, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni).</li> </ul>	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Aparatura do przetwórstwa tworzyw sztucznych	K_W01, K_W09, K_U06, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenia do przygotowania tworzyw sztucznych do przetwórstwa: mieszalniki, suszarki, rozdrabniacze, podajniki, urządzenia do mycia odpadów. Urządzenia do formowania wyrobów z tworzyw sztucznych: wytłaczarki, wtryskarki, prasy, walcarki i kalandry, powlekarki, aparatura do odlewania, metalizowania, lakierowania. Urządzenia do produkcji wyrobów kompozytowych: aparatura do laminowania, nawijania, przeciągania (pultruzji). Podstawowe zależności służące do obliczania wybranych części maszyn przetwórczych.</li> </ul>	

Język angielski (A)	K_U01, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opowiadanie o sobie, rodzinie, domu, upodobaniach. Zadawanie różnego rodzaju pytań. • Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. • Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Continuous, Past Simple i Continuous) • Rozmowy i wywiady. Opisywanie zdjęć. • Udzielanie rad dotyczących udziału w rozmowie o pracę. Mówienie o sobie samym • Wypowiadanie się na temat filmu. Wyrażanie opinii na temat filmów. • Pytanie o doświadczenia i opisywanie doświadczeń. Czasy gramatyczne Present Perfect i Past Simple. • Mówienie o mediach. Wyrażanie opinii na temat teorii spiskowych. Dobieranie nagłówków prasowych do wyjaśnień. • Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości. Pisanie artykułu z opisem wydarzenia. • Wypowiadanie się na temat kłamstw i kłamania. Używanie czasowników 'say' and 'tell'. • Słuchanie anegdot. Opowiadanie anegdot i historii z przeszłości. • Wyrażenia używane do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie o najszcześniejszych momentach. • Mówienie o problemach nastolatków i ich rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przeszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmieniają się w przyszłości. • Czytanie opowiadań o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o rozważaniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmieniła świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Słuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Słuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie próśb i reakcji na nie. • Czytanie tekstu o podstawowych emocjach. Tryby warunkowe. Przymiotniki zakończone na -ing oraz -ed. Czasowniki złożone. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Czytanie krótkiego wstępu do The Secret of Success. Porównanie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskusowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskusowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.</li> </ul>	
--	--

Język angielski (B)	K_U01, K_U07
---------------------	--------------

• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słownictwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaje z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażenie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykle doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania. Powiedzenia. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdoty. Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie. Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości. • Życzenia i skargi. Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only. • Czytelnictwo. Książki, których nie czytaliśmy. To, co lubimy i czego nie lubimy. Streszczanie książek. Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu. Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości. Rowery. Zmiana (change). Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na nasze zachowanie. Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing. Pisanie: Raport, porównywanie. • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słownictwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji. Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki. Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach. Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji. • Rytuály i zachowania typowe dla różnych kultur. Pisanie: opis „rodzinnego rytuału”. • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przystępcstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępcstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przymiškami. Przystępcstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przystępcstwa. Zgłaszanie przestępcstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwyczaj ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.

Język francuski (A)

K\_U01, K\_U07

• Zaimki pytające ( inwersja prosta i złożona). • Wycieczka po Paryżu- redagowanie krótkich tekstów reklamowych. • Relacjonowanie wydarzeń z użyciem czasu le passé composé. • Zwroty i wyrażenia dotyczące opisu przeszłości. • Porównanie systemów edukacji w Polsce i we Francji; komentowanie danych liczbowych. • Prezentacja uczelni i kierunku studiów. • Czasy l'imparfait i le passé composé w opowiadaniu o minionych wakacjach. • Zaimki dopełnienia bliższego w różnych czasach i trybach. • Zaimki dopełnienia dalszego w różnych czasach i trybach. • Porównanie zalet i wad życia na wsi i w mieście; stopniowanie przymiotników. • Analiza ogłoszeń nieruchomości; tryb le conditionnel présent. • Zaimki dzierżawcze przymiotne i rzeczowne. • Formułowanie hipotez i opinii; formy bezosobowe czasowników. • Opis przedmiotu i rzeczy; miejsce przymiotnika w zdaniu. • Zaimki względne proste. • Słownictwo związane z zakupami, negocjowanie ceny. • Prace domowe, podział obowiązków w rodzinie. • Ulubiona potrawa- przygotowanie sondażu, komentowanie pisemne wyników sondażu. • Sposoby ubierania się w różnych sytuacjach, uroczystości rodzinne. • Zaimek względny dont. • Wyrażenie opinii własnej. • Środki transportu- porównania. • Biografia znanej osoby; czas le plus-que-parfait. • Rola mody w życiu- prezentacja opinii. • Zaimki dopełnienia bliższego i dalszego COD/COI w czasie przeszłym. • Uzgadnianie form imiesłowu czasu przeszłego z podmiotem i dopełnieniem bliższym. • Mowa zależna- zdania oznajmujące. • Wypadek samochodowy- wyrażanie przyczyny. • Relacje sąsiedzkie- opis osób. • Hipotezy na temat poszczególnych postaci z tekstu. • Wyrażenie własnej opinii na temat wspólnego mieszkania z innymi osobami. • Tryb „gérondif” jako wyrażenie równoczesności, sposobu, przyczyny. • Rozrywka i spędzanie czasu wolnego. • Pytania w mowie zależnej. • Zaimki względne złożone. • Prezentacja wybranego regionu Francji. • Strona czynna i bierna czasownika. • Recenzja z filmu. • Artykuł prasowy- użycie strony biernej. • Ogłoszenie o pracę, CV, list motywacyjny- analiza dokumentów. • Zwroty i wyrażenia w korespondencji administracyjnej- pisanie listu motywacyjnego. • Rozmowa kwalifikacyjna. • Praca studentów, nawiązywanie kontaktów zawodowych. • Tryb „subjonctif”- wprowadzenie. • Opowiadanie doświadczeń zawodowych. • Internet jako najpopularniejsze medium. • Czasy przyszłe: le futur proche/ le futur simple; zdanie warunkowe „si+présent+futur simple” • Plany na przyszłość. • Zdanie warunkowe « si+ imparfait+conditionnel présent » • Wyrażanie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski (B)

K\_U01, K\_U07

• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania- różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażanie czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język niemiecki (A)

K\_U01, K\_U07

• Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie, charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawianie wad i zalet. • Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimek względny i zdanie względne

• Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • Komputeryzacja życia codziennego, funkcje urządzeń pełniące obecnie i w przyszłości. • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkanie biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Plany wakacyjne, wyrażanie życzeń, marzeń i zamiarów. Czasownik „sollen”. • Media, rynek prasowy w Niemczech. • Charakterystyka wybranego czasopisma – prezentacja. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji socjalnych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikiem „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa u doradcy. • Praca z filmem – historia i rozwój wydawnictwa Hueber, przedsiębiorstwo rodzinne i jego produkty. • Warunki pracy, koncepcja przedsiębiorstwa przyjaznego pracownikowi. Deklinacja i stopniowanie przymiotnika. • Unia Europejska, możliwości pracy w państwach unijnych, historia, rynek wewnętrzny i główne instytucje. • Zakaz palenia w miejscu pracy – formułowanie argumentów pro i kontra, wyrażanie opinii. Tryb rozkazujący. • IStruktura prezentacji, wzór, typowe zwroty. • Czynniki warunkujące dobre zatrudnienie, atrakcyjność przedsiębiorstwa. • Niewykorzystane szanse i możliwości. Zdania nierzeczywiste w przeszłości. • Relacje z doznanych niepowodzeń - audycja radiowa. Tryb przypuszczający KonjunktivII. • Telefon zaufania, rozmowy o zaistniałych sytuacjach. Struktury „wäre / hätte” + Partizip II. • Opis kontrowersyjnych wydarzeń, dyskusja i komentarz. • Wyrażanie rozczarowania i reakcja na nie – pisanie maila, praca z tekstem na blogu. • Sytuacje codzienne wywołujące uczucie szczęścia. Czas zaprzeszy Plusquamperfekt. • Wyrażanie emocji – środki językowe. • Podsumowanie minionego roku i pomyślnych wydarzeń. Zdania czasowe z „nachdem”. • Praca z filmem – „Nasz kawałek szczęścia” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżywanie powodzenia i satysfakcji. • Imprezy, uroczystości, wydarzenia w miejscu pracy. • Początki pracy zawodowej. Speed-Dating, oczekiwania pracodawców. • Zestawienie świąt i wydarzeń. Zaproszenia pisemne na różne okazje. • Schemat maila i listu okolicznościowego, części składowe. Pisanie zaproszeń.

Język niemiecki (B)

K\_U01, K\_U07

• Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłówki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykiuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłówki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przyrpuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy-Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk, wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przeczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwale i koncerty muzyczne w krajach niemieckojęzycznych, kalendarz imprez muzycznych. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, teleturnieje. Reguły ulubionych gier. Strona bierna. • Handel elektroniczny, sklep internetowy • Psychologia sprzedaży, interpretowanie zachowań odbiorcy działań marketingowych. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytyw, negatyw. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopelniacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikiem i biernikiem. • Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język rosyjski (A)

K\_U01, K\_U07

• Zdrowy styl życia - praca z tekstem, dyskusja. • Uroczystości rodzinne - zawieranie związku małżeńskiego, tradycje i zwyczaje z tym związane. Praca z tekstem, mówienie. Wyrażenie zaimkowe друг друга - użycie, formy gramatyczne. • Święta państwowe i kościelne - przygotowania i przebieg uroczystości. Opisywanie zwyczajów świątecznych. Zdania współzależne złożone. • Wieczór w teatrze - pisanie recenzji spektaklu. Gramatyka: zdania podrzędne przydawkowe, Użycie zaimka: который. • Środki masowego przekazu - znaczenie i rola w życiu społecznym. Mówienie: wyrażanie opinii na temat audycji radiowych i telewizyjnych. • "Абитура на ура" - praca z tekstem. Ćwiczenia utrwalające. • Popularne zawody i miejsca pracy. Mówienie: wyrażanie opinii na temat zawodu, warunków pracy, Gramatyka: zaimki przeczące: никто, ничто - deklinacja, użycie. • Mówienie: opisywanie czynności wykonywanych w ramach określonego zawodu. Udzielanie porad ułatwiających zrobienie kariery zawodowej. Gramatyka: czasowniki - стать, работать (кум) - użycie. • Listy formalne: pisanie CV i listu motywacyjnego. Konstrukcja gramatyczna: несмотря на то, что - użycie. • Ogłoszenia o pracę - analiza, redagowanie treści. Ćwiczenia leksykalne. • Uczelnie wyższe w Rosji - reguły studiowania, uzasadnienie wyboru kierunku studiów. Praca z tekstem. • Praca za granicą: argumenty za i przeciw emigracji zarobkowej - dyskusja. • Rozmowa o pracę - dialogi sytuacyjne. Gramatyka; użycie zaimków: сам, самый, • Wycieczka szkolna, oferty biur podróży. Uzyskiwanie informacji. Czasowniki: посетить/посещать. • Pobyt na obozie - relacjonowanie przebiegu wyjazdu. Pisanie pocztówek. • Podróż pociągami. Komunikaty na dworcu kolejowym. Rzeczownik путь - deklinacja. • Środki transportu naziemnego i podziemnego - wady i zalety. Praca z tekstem "Катаемся на московском метро" • Wizyta w biurze turystycznym - negocjowanie wyboru miejsca na wyjazd wakacyjny, Gramatyka: czasowniki заказать/забронировать - użycie, formy osobowe. • Pisanie listów formalnych (reklamacji) do organizatora wycieczek. Ćwiczenia leksykalne. • Wynajem mieszkania - opis pomieszczeń i ich wyposażenia. Praca z tekstem, pisanie ofert. • Ogłoszenia o wynajmie mieszkania - pisanie ogłoszeń. Krótka forma przymiotnika - ćwiczenia gramatyczne. • Wypadki i awarie w podróży - praca z tekstem, ćwiczenia utrwalające. • Codzienne czynności i obowiązki domowe - dyskusja, praca z tekstem. • Mówienie: związki partnerskie, społeczne role kobiet i mężczyzn. Pisanie rozprawki. • Konflikt pokoleń - przyczyny, słuszność norm społecznych - dyskusja. Gramatyka: czasowniki nieregularne - koniugacja. • Historia

życia i twórczości M. Bułhakowa - problematyka utworów. Ćwiczenia leksykalne. • Wspomnienia z wakacji - pisanie pocztówek. Aspekt dokonany i niedokonany czasowników. • Czas wolny - organizacja. Praca z tekstem "Отдых в современном обществе" • Sport - emocje i widowiska sportowe, główne dyscypliny sportu. Ćwiczenia leksykalne. • Mówienie: sportowy tryb życia - korzyści i zagrożenia z nim związane. • Stan środowiska naturalnego - przyczyny i skutki jego degradacji. Praca z tekstem. • Efekt cieplarniany i jego możliwe następstwa. Sposoby ochrony środowiska - dyskusja. • Mówienie: wizyta w restauracji - zamawianie potraw, przykładowa analiza menu. Pisanie przepisów na dania obiadowe i deserowe. Użycie czasowników w trybie rozkazującym. • Mówienie: współczesne problemy absolwentów. Praca z tekstem "Трудоустройство" • Oferty pracy - warunki pracy i płacy. Stopniowanie przymiotników nieregularnych • Dokumenty niezbędne w trakcie starań o pracę - pisanie podań. • Idiomy biznesowe - przykłady zastosowania • Podatki - rodzaje i sposoby naliczania. Ćwiczenia leksykalno - gramatyczne. • Ogłoszenia reklamowe - opis, metody wizualizacji informacji. • Umowa o pracę - analiza wzorca, obowiązki pracowników. Pisanie przykładowych umów. • Ekonomia - definicja, główne pojęcia. Ćwiczenia leksykalno - gramatyczne. • Reformy gospodarcze w Rosji w latach 90 - tych. Praca z tekstem "Рынок - не рынок" • Federacja Rosyjska - podział administracyjny, instytucje państwowe. Ćwiczenia leksykalne. • Polityka gospodarcza Rosji. Praca z tekstem: "Российский экспорт - импорт" • "Przedsiębiorstwa - typy i organizacja. Funkcje przedsiębiorstw - główne kierunki działalności, finanse. Czasownik "заниматься" z rzeczownikami odczasownikowymi. • Przedsiębiorstwo - status prawny i kompetencje walnego zgromadzenia akcjonariuszy. • Wskaźniki działalności i rentowności firmy - słownictwo. Ćwiczenia gramatyczne. • Międzynarodowe koncerty na rosyjskim rynku. Praca z tekstem "Окно на восток российского бизнеса" - analiza, prezentowanie treści, dyskusja. • Mówienie: prezentacja firm wybranych przez studentów - kierunki działalności • Ogłoszenia reklamowe - rodzaje, elementy składowe, struktura. Pisanie ogłoszeń. • Dokumentacja handlowa zamówienia, potwierdzenia, proste pisma przewodnie. • Ćwiczenie mówienia

Język rosyjski (B)	K_U01, K_U07
--------------------	--------------

• Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. • Zaimki osobowe z przymiotnikiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas teraźniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzecznicy • Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przymiotki: в, на • Zawody i stanowiska. • Czynności związane z wykonywaniem różnych zawodów. • Praca zawodowa. • Opisywanie pracy dorywczej. • Opisywanie rynku pracy. • Czas teraźniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzecznicy. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przysłowki miejsca i kierunku. • Artykuły spożywcze. Nazywanie artykułów spożywczych. • Nazywanie opakowań produktów. • Lokale gastronomiczne. • Liczebniki 1,2,3,4 w połączeniu z rzeczownikiem i przymiotnikiem. • Opisywanie diet. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Zaimki wskazujące. • Tryb rozkazujący. • Usługi dla ludności. • Kupno i sprzedaż. Czasowniki купить/покупать. • Bank (środek płatniczy). Liczebniki główne. Rzeczownik рубль. • Towary. • Reklama. Przysłowki stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzecznicy zakończone na -ий -ия, -ие. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas teraźniejszy czasowników. • Dyscypliny sportowe. • Obiekty sportowe. • Sportowcy. • Sprzęt sportowy. • Stopień wyższy przymiotników. • Zawody sportowe. • Rzecznicy z przymiotnikiem. • Opisywanie samopoczucia. • Nazywanie i opisywanie objawów chorób i sposobów ich leczenia. • Leczenie. • Przymiotki w konstrukcjach określających czas i kierunek • Uzależnienia. • Tryb rozkazujący • Nazywanie podstawowych urządzeń technicznych. • Opisywanie czynności związanych z korzystaniem z podstawowych urządzeń technicznych. • Komputer i internet. Nazywanie elementów z dziedziny „Komputer i Internet”. • Flora i fauna. • Nazywanie i opisywanie roślin i zwierząt. • Opisywanie krajobrazu. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękkotematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękkotematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas teraźniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przymiotkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Iwana Szyszki • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.

Organiczne produkty naturalne	K_W08, K_U06, K_K01
-------------------------------	---------------------

• Podstawowe produkty i grupy związków naturalnych, sposoby wyodrębniania i rozdzielania, węglowodany (monosacharydy, oligosacharydy, polisacharydy), proste kwasy karboksylowe i ich pochodne, tłuszcze, aminokwasy i ich pochodne; pochodne pochodzenia zwierzęcego i roślinnego o charakterze terapeutycznym: krótkie wprowadzenie i przedstawienie grup związków; farmakologiczne stosowanie produktów roślinnych i ich składników; toksykologia związków naturalnych (krótkie wprowadzenie).

Podstawy ekonomii	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
-------------------	--



<p>• Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaź (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądz sensu stricte i sensu largo, popyt na pieniądz, podaź pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej.</p>	
Podstawy zarządzania	K_W14, K_W15, K_W17, K_U13, K_U16, K_K06
<p>• Zarządzanie jako dyscyplina naukowa. • Przedsiębiorstwo i jego otoczenie jako obiekt zarządzania. • Funkcje zarządzania. • Współczesne problemy zarządzania.</p>	
Technologia barwników	K_W08, K_U06, K_K01
<p>• Teoria powstawania barwy związków organicznych. Zależności pomiędzy barwą a budową związku organicznego. Sposoby mieszania barw. Klasyfikacja i podział barwników: chemiczna klasyfikacja barwników, techniczna klasyfikacja barwników, nomenklatura barwników. • Przemysłowe metody otrzymywania ważniejszych grup barwników: barwniki polimetynowe, policyklochinonowe, nitrowe i nitrozowe, arylometanowe, antrachinonowe, aryloaminowe, azowe i indygooidowe. Środki optyczne rozjaśniające (wybielacze optyczne). Handlowe postaci barwników.</p>	

#### 4. Praktyki i staże studenckie

Podstawowym celem praktyki zawodowej jest nabycie umiejętności praktycznych, uzupełniających i pogłębiających wiedzę uzyskaną przez studenta w toku zajęć dydaktycznych na uczelni. Realizacja praktyk stwarza możliwość potwierdzenia i rozwoju kompetencji zawodowych studenta w ramach wybranego kierunku kształcenia i/lub specjalności, zapoznania się z zaawansowanymi rozwiązaniami technicznymi a także uzyskania wiedzy specjalistycznej i umiejętności jej praktycznego zastosowania, uczestniczenia w realizacji konkretnych projektów i rozwiązywaniu rzeczywistych problemów Praktyki zawodowe dają studentom możliwość poznania specyfiki funkcjonowania firmy a także ukształtowania postaw pożądaných przez pracodawców i współpracowników (właściwej organizacji pracy, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania).

Praktyka zawodowa jest traktowana, jako odrębny moduł kształcenia i podlega zaliczeniu. Sposób organizacji praktyki zawodowej określa Zarządzenie Rektora w sprawie zasad organizacji praktyk dla studentów Politechniki Rzeszowskiej. Studenci chcąc poszerzyć swoje doświadczenie zawodowe mogą również odbywać dodatkowe praktyki, w dowolnym wymiarze czasowym. Praktyki dodatkowe mogą być realizowane w trakcie przerwy wakacyjnej.

Wymiar praktyk i staży studenckich został przedstawiony w rozdziale 3 - może być różny w różnych wariantach planu studiów na kierunku Technologia chemiczna.