

Program studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

pierwszego stopnia

Cykl kształcenia: 2019/2020

Profil studiów: ogólnoakademicki



1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki

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
inżynieria chemiczna	74 %

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
nauki chemiczne	16 %
inżynieria mechaniczna	10 %

Liczba semestrów	7
Specjalności realizowane na kierunku	Inżynieria produktu i procesów proekologicznych Przetwórstwo tworzyw polimerowych
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	210
Łączna liczba godzin zajęć	Inżynieria produktu i procesów proekologicznych : 2667 Przetwórstwo tworzyw polimerowych : 2667
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRz
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	<p>Absolwent studiów posiada ogólną wiedzę z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych. Rozumie i potrafi wykorzystać do rozwiązywania problemów technicznych podstawowe zasady i prawa fizyczne leżące u podstaw inżynierii chemicznej i procesowej, w tym: zasady bilansowania masy, energii i pędu, prawa równowag (chemicznych i fazowych), prawa kinetyki procesowej. Rozumie przebieg procesów w stanie stacjonarnym i niestacjonarnym oraz podstawy kontroli i bezpiecznego prowadzenia procesów, potrafi planować i prowadzić badania, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki.</p> <p>Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej, w szczególności: zasady projektowania procesów i aparatów, techniki obliczeniowe i symulacyjne, typowe komercyjne programy wspomagające projektowanie. Absolwent potrafi opracować własne proste programy obliczeniowe, umie korzystać z literatury fachowej i baz danych, umie przygotowywać kalkulację kosztów procesowych.</p> <p>Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy zawodowej w przemyśle chemicznym i branżach pokrewnych – na stanowiskach związanych z prowadzeniem i organizacją procesów produkcyjnych oraz biurach projektowych i firmach konsultingowych. Absolwent posiada znajomość języka obcego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy. Absolwent ma wpojone nawyki ustawicznego kształcenia oraz jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia lub odpowiednich studiów podyplomowych.</p> <p>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.</p>

2. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do PRK
K_W01	Ma wiedzę z matematyki pozwalającą na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów i zjawisk chemicznych i fizycznych	P6S_WG
K_W02	Ma wiedzę z fizyki pozwalającą na zrozumienie zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice	P6S_WG
K_W03	Ma wiedzę konieczną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej	P6S_WG
K_W04	Ma wiedzę z maszynoznawstwa i aparatury chemicznej umożliwiającą zrozumienie i projektowanie operacji i procesów inżynierii chemicznej	P6S_WG
K_W05	Ma wiedzę z zakresu podstaw bilansowania i transportu pędu, ciepła i masy, wymaganą do zrozumienia, nadzorowania i projektowania operacji jednostkowych w inżynierii chemicznej	P6S_WG
K_W06	Ma wiedzę z chemii ogólnej, nieorganicznej, analitycznej, organicznej i fizycznej oraz termodynamiki przydatną do opisu przemian chemicznych	P6S_WG

K_W07	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju inżynierii chemicznej, a także chemii, technologii chemicznej i przemysłu chemicznego	P6S_WG
K_W08	Posiada elementarną wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązanych z inżynierią chemiczną i procesową	P6S_WG
K_W09	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii i aparatury kontrolno-pomiarowej	P6S_WG
K_W10	Posiada elementarną wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6S_WK
K_W11	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WK
K_W12	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, własności przemysłowej oraz prawa autorskiego i patentowego	P6S_WK
K_U01	Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku obcym, wyciągać odpowiednie wnioski i formułować własne opinie	P6S_UW
K_U02	Potrąfi posługiwać się programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej	P6S_UW
K_U03	Potrąfi planować i prowadzić badania eksperymentalne i analizy, a także symulacje komputerowe korzystając z odpowiednich narzędzi i technik oraz interpretować zebrane wyniki	P6S_UW
K_U04	Potrąfi projektować podstawowe aparaty stosowane w przemyśle chemicznym i pokrewnych	P6S_UW
K_U05	Potrąfi projektować i modelować przebieg podstawowych procesów i operacji jednostkowych stosowanych w przemyśle chemicznym i pokrewnych	P6S_UW
K_U06	Potrąfi rozwiązywać zadania praktyczne z zakresu inżynierii chemicznej w oparciu o normy i standardy inżynierskie, a także wykorzystując doświadczenie zdobyte w przemyśle chemicznym i pokrewnych	P6S_UW
K_U07	Potrąfi czytać i sporządzać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami grafiki inżynierskiej	P6S_UW
K_U08	Rozumie i potrąfi wyjaśnić podstawy fizyczne i chemiczne zjawisk zachodzących podczas procesów i operacji jednostkowych	P6S_UW
K_U09	Potrąfi dokonywać analizy przydatności istniejących rozwiązań technicznych i sposobu ich funkcjonowania na potrzeby określonych procesów i operacji przemysłowych	P6S_UW
K_U10	Potrąfi dobrać surowce i odpowiednie technologie oraz ocenić możliwość zagospodarowania odpadów w procesach technologicznych przemysłu chemicznego i pokrewnych	P6S_UW
K_U11	Potrąfi projektować procesy przetwórcze tworzyw polimerowych w skali przemysłowej zgodnie z zasadami technologicznymi	P6S_UW
K_U12	Potrąfi ocenić zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. Ma świadomość i potrąfi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym aspekty etyczne i ekologiczne działalności inżynierskiej	P6S_UW
K_U13	Potrąfi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej przedsięwzięć z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej	P6S_UW
K_U14	Potrąfi porozumieć się przy użyciu różnych technik w środowiskach zawodowych oraz w innych środowiskach, także w języku obcym	P6S_UK
K_U15	Ma przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	P6S_UK
K_U16	Zna język obcy na poziomie B2 ESOKJ oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	P6S_UK
K_U17	Potrąfi przedstawić rezultaty badań własnych i studiów literaturowych w formie samodzielnie przygotowanej prezentacji	P6S_UK
K_U18	Potrąfi zaplanować i zorganizować pracę własną oraz pracę w zespole realizującym wspólne zadanie	P6S_UO
K_U19	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i potrąfi podporządkować się zasadom pracy w zespole	P6S_UO
K_U20	Ma umiejętność samokształcenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych i uzupełniania swojej wiedzy przez całe życie zawodowe	P6S_UU
K_K01	Potrąfi krytycznie ocenić stan posiadanej wiedzy i jest gotowy do zasięgnięcia opinii ekspertów wobec trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów	P6S_KK
K_K02	Ma świadomość i rozumie rolę inżyniera chemika we współczesnym społeczeństwie	P6S_KO
K_K03	Potrąfi przekazać informacje o osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej oraz różnych aspektach zawodu inżyniera w sposób powszechnie zrozumiały	P6S_KO
K_K04	Rozumie konieczność działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K_K05	Potrąfi odpowiedzialnie pełnić role zawodowe przestrzegając zasad etyki zawodowej i dbając o dorobek i tradycje zawodu	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. Inżynieria produktu i procesów proekologicznych

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.	117 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	116 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.	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?Ing=PL&W=C&K=P&TK=html&S=1495&C=2019>, 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	30	0	0	60	6	T	
1	ZH	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	30	30	0	0	60	4	N	
1	CM	Podstawy nauki o materiałach	15	15	0	0	30	2	N	
1	ZO	Przedmiot ekonomiczny	30	0	0	0	30	2	N	
Sumy za semestr: 1			200	150	0	0	350	30	3	4
2	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	15	30	0	75	6	T	
2	FF	Fizyka	15	15	15	0	45	4	T	
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	15	0	45	0	60	4	N	
2	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	
2	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	30	0	0	15	45	3	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	
Sumy za semestr: 2			150	60	165	15	390	30	3	4
3	CN	Chemia analityczna	15	0	30	0	45	3	N	
3	CF	Chemia fizyczna	30	30	15	0	75	6	T	
3	CD	Chemia organiczna	30	30	30	0	90	7	T	
3	CB	Informacja naukowo-techniczna	0	0	2	0	2	0	N	
3	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
3	FM	Matematyka	15	15	0	0	30	3	N	
3	CI	Mechanika płynów	30	30	0	0	60	5	T	
3	CB	Podstawy programowania	0	0	30	0	30	2	N	
3	CB	Statystyka i opracowanie wyników	15	0	15	0	30	2	N	
3	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 3			135	165	122	0	422	30	3	2
4	CF	Chemia fizyczna	30	30	30	0	90	7	T	
4	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
4	CI	Podstawy przenoszenia ciepła i masy	30	30	0	0	60	5	T	
4	CI	Podstawy technologii chemicznej	30	30	0	0	60	5	N	
4	CI	Procesy mechaniczne i aparatura procesowa, intensyfikacja procesów	30	15	0	0	45	4	N	
4	CI	Projektowanie parametryczne w Autodesk Inventor	0	0	20	0	20	2	N	
4	CI	Termodynamika techniczna	30	30	0	0	60	5	T	
4	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 4			150	195	50	0	395	30	3	1

5	CF	Analiza instrumentalna	30	0	30	0	60	4	N	
5	CI	Dyfuzyjne procesy rozdziału	30	15	0	15	60	6	T	
5	CI	Inżynieria produktu	15	0	15	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	🚩
5	CK	Materiały inżynierskie	30	0	30	0	60	4	T	
5	CI	Modelowanie przepływów metodami CFD	0	0	0	30	30	2	N	
5	CI	Procesy mechaniczne i aparatura procesowa, intensyfikacja procesów	15	15	15	15	60	4	T	
5	CI	Projektowanie aparatury do przenoszenia ciepła	15	0	15	15	45	2	N	
5	CM	Technologia chemiczna	30	0	45	0	75	4	N	
Sumy za semestr: 5			165	60	150	75	450	30	3	1
6	CS	Chemia i technologia polimerów	30	0	30	0	60	4	T	
6	CI	Dyfuzyjne procesy rozdziału	15	15	15	15	60	6	T	
6	CI	Inżynieria materiałów sypkich	15	15	0	0	30	2	N	
6	BT	Inżynieria procesów oczyszczania ścieków	15	0	15	15	45	4	N	
6	CI	Inżynieria zrównoważonych procesów przemysłowych	15	0	0	15	30	2	N	
6	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	3	T	🚩
6	CI	Komputerowe wspomaganie projektowania 3D	0	0	0	30	30	2	N	
6	CI	Wybrane operacje jednostkowe	30	15	15	15	75	7	T	
Sumy za semestr: 6			120	75	75	90	360	30	4	1
7	CN	Inżynieria środowiska	30	0	0	0	30	2	N	
7	CI	Odnawialne źródła energii i technologie energooszczędne	30	0	0	15	45	4	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	4	N	
7	CI	Reaktory chemiczne	30	30	0	0	60	5	N	
Sumy za semestr: 7			105	30	0	165	300	30	0	0
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			1025	735	562	345	2667	210	19	13

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.
2	ZE	Podstawy ekonomii	30	0	0	0	30	2	N	
2	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	18
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	5
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	38 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	7.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	534 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	39
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	31 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	7.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	208 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	24
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	13
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	71 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	13
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	205 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	19
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	147 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=P&TK=html&S=1495&C=2019>

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?lng=PL&W=C&K=P&TK=html&S=1495&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza instrumentalna	K_W06, K_U03, K_U08, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> Rola i zadania analizy instrumentalnej w analizach przemysłowych. Pobieranie, przechowywanie i przygotowanie próbek do analizy. Podział metod instrumentalnych. Kalibracja metod - rodzaje kalibracji. Błędy oznaczeń i ich ocena. Metody optyczne analizy. Polarymetria. Analiza ilościowa pierwiastków i związków metodami spektroskopowymi – ogólna charakterystyka grupy metod. Atomowa spektroskopia emisyjna – podstawy teoretyczne, sposoby wzbudzenia próbek, aparatura, urządzenia ICP-AES, GDL-AES. Spektroskopia absorpcji atomowej (AAS) – podstawy i zastosowania. Spektroskopie cząsteczkowe w nadfiolecie i świetle widzialnym (UV/VIS). Spektroskopia w podczerwieni – podstawy, techniki rejestracji widm IR, zastosowanie do analizy jakościowej i ilościowej. Podstawy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Analiza strukturalna i oznaczenia ilościowe na podstawie widm ¹H-NMR. Podstawy spektroskopii mas związków organicznych. Interpretacja i analityczne wykorzystanie widm mas. Metody chromatograficzne - definicje i klasyfikacja. Teorie chromatografii i ich wykorzystanie w praktyce. Chromatografia GC: wpływ warunków procesu na jakość rozdzielania mieszanin, sprawność i rozdzielczość układu chromatograficznego, praktyczne zastosowania. Techniki LC - kolumnowa i planarna. Wysokoprężna chromatografia ciekłowa HPLC. Aparatura, techniki rozdzielania: elucja gradientowa, programowanego wzrostu prędkości fazy ruchomej. Wybrane zagadnienia optymalizacji procesu rozdzielania - podstawy teoretyczne i praktyka doboru wypełnienia, fazy ruchomej oraz parametrów rozdzielania. Zastosowania HPLC. Metody elektroanalizy. 	

<p>Potencjometria. Budowa, zasada działania i zastosowania analityczne wybranych elektrod jonoselektywnych. Metody voltamperometryczne - główne techniki pomiarowe. Wybrane zastosowania metod voltamperometrycznych w analizie laboratoryjnej i przemysłowej. Konduktometria. Komplementarność metod instrumentalnych. Techniki łączone. Kryteria wyboru metod analizy chemicznej. • Oznaczanie zawartości pierwiastków metodą spektroskopii absorpcji atomowej (AAS). Oznaczanie związków organicznych metodą spektroskopii absorpcyjnej w IR. Oznaczanie substancji metodą spektroskopii UV-VIS. Analiza mieszanin wieloskładnikowych metodą spektroskopii 1H-NMR. Identyfikacja i oznaczanie ilościowe składników mieszaniny metodą chromatografii gazowej wspomaganie techniką GC-MS. Oznaczanie węglowodorów i ich pochodnych z wykorzystaniem metody HPLC. Oznaczanie stężenia wybranych związków z wykorzystaniem metod elektrochemicznych.</p>	
<p>Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy</p>	<p>K_W08, K_U12, K_U15, K_K02</p>
<p>• Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych. • Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni. • Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. • Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna). • Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia). • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie. • Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna. • Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej. • Badanie uciążliwości pracy umysłowej. • Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy. • Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy. • Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów). • Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy. • Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni.</p>	
<p>Chemia analityczna</p>	<p>K_W06, K_U03, K_U08, K_U20</p>
<p>• Podział chemii analitycznej, skala, dokładność i precyzja metod. Błąd w analizie, statystyczne kryteria oceny wyników. Ogólny schemat przebiegu analizy ilościowej. Podział i charakterystyka chemicznych metod analizy. Podstawy teoretyczne analizy objętościowej. Alkacymetria. Redoksometria, Kompleksometria. Analiza strąceniowa, zjawiska towarzyszące wydzieleniu fazy stałej. Wykonywanie obliczeń i analiz z zakresu analizy objętościowej i metod wagowych. • Alkacymetria: oznaczanie stężenia roztworu kwasu siarkowego(VI). • Redoksometria: oznaczanie stężenia Fe(II) w soli Mohra, oznaczanie stężenia jonów Cu(II). • Kompleksometria: oznaczanie stężenia jonów Ca(II) lub Mg(II). • Analiza strąceniowa: oznaczanie stężenia jonów Cl⁻. • Obliczenia związane z metodami objętościowymi analizy chemicznej.</p>	
<p>Chemia fizyczna</p>	<p>K_W06, K_U03, K_U08, K_U20</p>
<p>• 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. Różniczki i pochodne funkcji termodynamicznych. Wpływ ciśnienia i temperatury na energię swobodną. Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów. Częstkowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Oddziaływania międzycząsteczkowe 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. Równania dyfuzji. Lepkość cieczy i gazów. Układy koloidalne i surfaktanty. Fizykochemiczne właściwości kolooidów. 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 • Kinetyka chemiczna. Szybkość i rząd reakcji. Reakcje rzędu zerowego, pierwszego, drugiego i trzeciego oraz rzędów ułamkowych. Metody wyznaczania rzędu i stałej szybkości reakcji. Zależność szybkości oraz stałej szybkości reakcji od temperatury. Teoria Arrheniusa i stanu przejściowego. Kinetyka reakcji złożonych. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Podstawy katalizy. Równanie Gibbsa-Duhema. Równanie adsorpcji Gibbsa. Adsorpcja. Teorie adsorpcji. Równanie Langmuira, Freundlicha, BET. Aktywność katalityczna powierzchni. 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 ogniw elektrochemicznego. Fizykochemiczne zastosowania pomiarów elektrochemicznych. Akumulatory i ogniwa paliwowe. Teoretyczne podstawy spektroskopii molekularnej. Elementy symetrii cząsteczek. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu równowagi chemicznej, kinetyki chemicznej reakcji prostych, złożonych i enzymatycznych, adsorpcji, teorii roztworów elektrolitów, przewodnictwa jonowego i elektrodyki. • Pomiar entalpii parowania wysoko wrzącej cieczy. Badanie równowagi fazowej w wybranym układzie trójskładnikowym. Krzywa temperatury wrzenia układu chloroform-aceton. Określanie rzędu i stałej szybkości reakcji. Badanie aktywacji termicznej reakcji chemicznej. Współczynnik podziału. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Izoterma adsorpcji. Wyznaczanie granicznego przewodnictwa równoważnikowego roztworu elektrolitu. Wyznaczanie ΔG, ΔH oraz ΔS reakcji chemicznej.</p>	
<p>Chemia i technologia polimerów</p>	<p>K_W06, K_W07, K_U08, K_U01, K_U03, K_U06, K_U08, K_U10, K_U12, K_U18, K_U19, K_U20, K_K01</p>
<p>• 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</p>	
<p>Chemia ogólna i nieorganiczna</p>	<p>K_W06, K_U03, K_U08, K_U20</p>
<p>• Pojęcia i prawa chemiczne. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków. Energia jonizacji, powinowactwo elektronowe i elektroujemność. Metale i niemetal. 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: pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczenie roztworów, mieszanie roztworów. 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. Hydroлиза. 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. Własności spektroskopowe i magnetyczne. 11. Pierwiastki bloku f. 12. Związki kompleksowe i addycyjne. Równowagi kompleksowania. Izomeria kompleksów. • 1. Dysocjacja elektrolityczna mocnych i słabych elektrolitów: Aktywność, współczynnik aktywności, siła jonowa roztworu. Iloczyn jonowy wody, pH. 2. Stała i stopień dysocjacji. 3. Roztwory buforowe. 4. Hydroлиза, stała i stopień hydrolyzy. 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</p>	

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.	
Chemia organiczna	K_W06, K_U03, K_U08, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> Budowa i izomeria związków organicznych. Efekty przesunięć elektronowych i ich zastosowanie do tłumaczenia właściwości związków organicznych. Klasyfikacja związków organicznych. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. • Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). Węglowodory aromatyczne - pochodne benzenu. Halogenopochodne węglodorów. Alkohole, fenole i etery. Aldehydy i ketony. Kwasy jedno- i wielokarboksylowe. Fluorowco-, hydroksy- i oksowasy. • Pochodne kwasów karboksylowych (halogenki, bezwodniki, amidy). Estry (w tym tłuszczce i mydła). Nitrozwiązki i aminy. Związki azowe i dwuazowe, izocyjaniany. Aminokwasy, peptydy, białka. Węglowodany. Polimery. • Otrzymywanie, rozdzielanie i oczyszczanie oraz oznaczanie podstawowych stałych fizycznych wybranych preparatów z różnych klas związków organicznych. 	
Dyfuzyjne procesy rozdziału	K_W03, K_W05, K_U01, K_U05, K_U06, K_U08, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> 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 pólerek teoretycznych metodami graficzną i analityczną. Rektyfikacja mieszanin wieloskładnikowych. Zagadnienia projektowe: dobór typu aparatu, charakterystyka pólerek 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 kroplowego. Obliczanie współczynników wymiany masy w procesie ekstrakcji. Ekstrakcja jednostopniowa. Ekstrakcja wielostopniowa współ- i przeciwwądowa. 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 zgadnieniami prezentowanymi na wykładzie. Laboratorium: Pięć ćwiczeń laboratoryjnych związanych z tematyką przedmiotu Projekty: Studenci wykonują projekt wymiennika masy pracującego w układzie plyn-plyn: kolumna rektyfikacyjna i/lub absorber. • Procesy suszarnicze. Termodynamika suszenia. Ruch masy i ciepła przy suszeniu. Sposoby prowadzenia procesu. Aparatura suszarnicza. Tematyka ćwiczeń ściśle związana z zgadnieniami prezentowanymi na wykładzie. Laboratorium: Pięć ćwiczeń laboratoryjnych związanych z tematyką przedmiotu Projekty: Studenci wykonują projekt zgodnie z tematyką zajęć. 	
Etykieta akademicka	K_W10, K_U18, K_U19, K_U20, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> 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 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. 	
Fizyka	K_W02, K_U08, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Informacja naukowo-techniczna	K_U01, K_U02
<ul style="list-style-type: none"> Zapoznanie studenta z wyszukiwaniem informacji w najważniejszych wydawnictwach abstraktowych i bibliograficznych (Chemical Abstracts) z wykorzystaniem indeksów. Wyszukiwanie informacji chemicznej w czasopiśmie naukowych dostępnych on-line ze strony biblioteki PRZ. 	
Inżynieria materiałów sypkich	K_W03, K_W05, K_U07, K_U03, K_U06, K_U08, K_U09, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Definicja i klasyfikacja materiałów rozdrobnionych. Siły oddziaływań między cząstkami: van der Waalsa, elektrostatyczne i adhezji kapilarnej. Metody pomiaru sił adhezji. Porównanie sił adhezji w układach obejmujących cząstkę kulistą. Właściwości mechaniczne złoża materiału sypkiego. Metody pomiaru właściwości mechanicznych. Wskaźniki Carra i Johansona. Kohezynność i płynność złoża materiału sypkiego. Procesy przemysłowe na bazie oddziaływań w materiałach sypkich: mieszanie składników o zróżnicowanych właściwościach, granulacja i tabletkowanie. 	
Inżynieria procesów oczyszczania ścieków	K_W08, K_U05, K_U08, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka ścieków. Skład ścieków. Usuwanie ścieków. Prawodawstwo dotyczące oczyszczania ścieków. Klasyfikacja metod oczyszczania ścieków. Uśrednianie składu i natężenia przepływu ścieków. Proces cedzenia. Kraty i sita. Proces sedimentacji. Piaskowniki. Osadniki. Procesy biologiczne - charakterystyka, kinetyka. Podstawy modelowania przemian biochemicznych. Usuwanie związków organicznych i biogennych. Reaktory stosowane w oczyszczalniach ścieków. Metoda osadu czynnego. Parametry technologiczne i techniczne. Modele procesowe. Złoża biologiczne. Oczyszczanie ścieków w warunkach naturalnych w środowisku glebowym i z wykorzystaniem roślin. Oczyszczanie ścieków w warunkach naturalnych w środowisku wodnym. Procesy: flotacji, filtracji, koalescencji, neutralizacji, adsorpcji, koagulacji, utleniania, dezynfekcji. Nitrifikacja, denitrifikacja, usuwanie fosforu (chemiczne, biologiczne), zintegrowane usuwanie C, N i P. Metody beztlenu w oczyszczaniu ścieków. Dezynfekcja ścieków. • Wastewater characteristics. Wastewater composition. Effluent disposal. Legislation on waste water treatment. Classification of wastewater treatment methods. Equalization of composition and flow rate. Screening. Bar racks and screens. The process of sedimentation. Grit chambers. Sedimentation tanks. Biological processes - characteristics, kinetics. Basics of modeling biochemical conversions. Removal of organic compounds and nutrients. The reactors used in wastewater treatment plants. Activated sludge method. Technological and technical parameters. Models of processes. Biofilters. Wastewater treatment in natural conditions in the soil environment and the use of plants. Wastewater treatment in natural conditions in the aquatic environment. Processes: flotation, filtration, coalescence, neutralization, adsorption, coagulation, oxidation, disinfection. Nitrification, denitrification, phosphorus removal (chemical, biological), integrated removal of the C, N and P. Methods for the anaerobic treatment of wastewater. Disinfection of wastewater. • Projekt oczyszczalni ścieków miejskich, 	
Inżynieria produktu	K_W03, K_W08, K_U03, K_U05, K_U06, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Cechy i właściwości produktu chemicznego. Klasyfikacja produktów chemicznych. Koncepcja produktu Kotlera. Podstawowe zasady projektowania i rozwoju produktu. Identyfikacja potrzeb klienta. Transformacja wsteczna i transformacja do przodu przy projektowaniu produktu. Siły rynkowe Portera. Podstawy segmentacji rynku. Pozycjonowanie produktu. Projektowanie produktu z myślą o środowisku. Identyfikacja funkcji jakości produktu. Metodyka House of Quality w projektowaniu produktu. Produkty koloidalne, emulsje, stabilność emulsji, dobór emulgatorów. Produkty nanotechnologiczne. Symulacyjne i eksperymentalne metody projektowania produktów. Projektowanie rozpuszczalników. Projektowanie materiałów budowlanych. Projektowanie klejów. Projektowanie materiałów włóknistych. 	

Inżynieria środowiska	K_W08, K_W10, K_U08, K_U12, K_U19, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> Podstawy ekologii. Środowisko jako system. Obieg tlenu, CO₂, i N₂ w przyrodzie. Chemiczne substancje toksyczne w środowisku i ich działanie biologiczne. Zanieczyszczenia - przemiany, oddziaływanie na środowisko. Zagrożenia dotyczące hydrosfery, atmosfery i litosfery. Systemy kontroli i monitoringu środowiska przemysłowego. Metody usuwania zanieczyszczeń z powietrza i gazów odlotowych. Metody oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania zanieczyszczeń stałych. Biologiczne metody oczyszczania ścieków. Biogaz. Wody podziemne i ich ochrona. Zagrożenia przemysłowe - metody ochrony i przeciwdziałania. Ocena ryzyka środowiskowego i ryzyka przemysłowego. Systemy zarządzania bezpieczeństwem i środowiskiem. Produkcja energii jako istotny czynnik zagrożenia środowiska. Odpady, podział i klasyfikacja odpadów. Gospodarka odpadami. Gospodarka odpadami niebezpiecznymi. Monitoring środowiska. Bioindykacja na poziomie flory i fauny. Genetycznie modyfikowane organizmy (GMO). Bioetyka. 	
Inżynieria zrównoważonych procesów przemysłowych	K_W08, K_W10, K_U08, K_U09, K_U10, K_U12, K_U19, K_U20, K_K02, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do tematyki zrównoważonych (przyjaznych środowisku) procesów przemysłowych. Termodynamiczne podstawy zrównoważonego rozwoju. Chemiczne i fizyczne wskaźniki obciążenia środowiska. 12 zasad zielonej chemii. Zasady zrównoważonego projektowania procesów przemysłowych. Intensyfikacja procesów. Minimalizacja zużycia energii cieplnej i surowców przez integrację procesów. 	
Kompetencje społeczne	K_W10, K_U14, K_U17, K_U19, K_K02, K_K03, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> 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 - komunikacji werbalnej i niewerbalnej Doskonalenie umiejętności korzystnej autoprezentacji (szczególnie w warunkach zawodowych) Znaczenie kompetencji społecznych 	
Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	K_W08, K_U02, K_U07, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> Pismo techniczne Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje Wykresy techniczne Zasady wymiarowania Tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia Oznaczanie chropowatości powierzchni Połączenia części maszyn: rozłączne i nierozłączne Rysunki złożeniowe i wykonawcze Znormalizowane symbole graficzne aparatów i urządzeń stosowanych w procesach technologii chemicznej Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia Ćwiczenia dotyczące funkcji i poleceń programu AutoCAD Przykładowe zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD Więzy - rysowanie parametryczne w programie AutoCAD Kreślenie rysunków technicznych – rzutowanie i wymiarowanie złożonych brył geometrycznych Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn Czytanie dokumentacji technicznej 	
Komputerowe wspomaganie projektowania 3D	K_W05, K_W08, K_U02, K_U07, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Przedstawianie połączeń części maszyn Ustawienia i parametry programu Inventor Możliwości programu Inventor w zakresie modelowania 2D Przykładowe zastosowanie wybranych funkcji programu Inventor w przestrzeni 3D Ćwiczenie modelowania 3D Podstawy analizy wytrzymałościowej modelu Obliczenia wytrzymałościowe elementu aparatury chemicznej 	
Matematyka	K_W01, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wielomiany, schemat Hornera, funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cyklotomiczne 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 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 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 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 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 Elementy rachunku wektorowego i geometrii analitycznej: wektory, działania na wektorach i ich własności, iloczyn skalarny wektorów i jego własności, iloczyn wektorowy i mieszany wektorowy, 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. Całki podwójne i potrójne - podstawowe pojęcia Związek układów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego z równaniami różniczkowymi skalarnymi rzędu n-tego. Ogólne metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego. Metoda eliminacji, metoda całek pierwszych Układy równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu. Metoda wartości własnych rozwiązywania jednorodnych układów równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu o stałych współczynnikach oraz metoda uzmienniania stałych do rozwiązywania układów liniowych niejednorodnych Zagadnienia początkowe i brzegowe dla równań różniczkowych cząstkowych. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe oraz quasi-liniowe rzędu pierwszego Szeregi Fouriera. Szereg trygonometryczny. Rozwijalność funkcji w szereg Fouriera. Warunki zbieżności szeregu Fouriera. Metoda Fouriera rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych Postać kanoniczna równania różniczkowego cząstkowego liniowego rzędu drugiego 	
Materiały inżynierskie	K_W07, K_W08, K_U03, K_U08, K_U10, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do nauki o materiałach Materiały metaliczne Materiały ceramiczne Materiały polimerowe Kompozyty, właściwości użytkowe kompozytów Moduł sprężystości Granica plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie, twardość i ciągliwość Nagle pęknięcie, wiązkość i zmęczenie materiałów Odkształcenie i pęknięcie w wyniku pełzania Palność materiałów konstrukcyjnych Metody ograniczania palności materiałów konstrukcyjnych Dobór materiałów Określenie właściwości wytrzymałościowych kompozytów włóknistych (1) i metalowych (2) przy statycznym rozciąganiu. Otrzymywanie wyrobów z tworzyw sztucznych metodą odlewania i oznaczenie właściwości gotowych produktów. Analiza ziarnowa proszków. Oznaczanie porowatości otwartej, gęstości pozornej i nasiąkliwości wodnej materiałów ceramicznych. Oznaczenie właściwości reologicznych kompozycji polimerowych 	
Mechanika płynów	K_W01, K_W03, K_W08, K_U05, K_U06, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Przypomnienie i uzupełnienie wybranych zagadnień z matematyki. Pola skalarne i wektorowe, operatory gradientu, dywergencji, rotacji, laplasjan. Współrzędne ortogonalne, krzywoliniowe. Całkowanie wybranych typów równań różniczkowych i cząstkowych. Całki po łukach i powierzchniach. Struktura płynów. Płyry doskonałe i rzeczywiste, siły działające w płynach, statyka płynów. Prawo Pascala, Eulera, Archimedesesa. Warunek równowagi płynu. Parcie cieczy na powierzchni płaskie i zakrzywione. Kinematyka przepływów. Analityczne metody kinematyki płynów. Ogólny bilans masy, równanie ciągłości i równanie ruchu Eulera. Przepływy laminarne i burzliwe płynów rzeczywistych. Warstwa przyścienne. Ogólny i różniczkowy bilans pędu. Równanie Naviera-Stokesa. Niektóre rozwiązania analityczne równania Naviera-Stokesa. Elementy teorii burzliwości. Czynniki wpływające na opór ciał. Elementy reologii. Przepływ przez złożone porowate. Analiza wymiarowa, metoda Rayleigha, Buckinghama, równań różniczkowych 	
Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	K_W04, K_U04, K_U06, K_U18, K_U19, K_U20, K_K02

<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Środki ciężkości. • Momenty bezwładności. • Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. • Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych. • Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: ściskanie, rozciąganie, ścinanie, skręcanie, zginanie, wyboczenie, wytrzymałość złożona. • Kratownice płaskie. • Ogólne zasady projektowania i konstruowania aparatów chemicznych • Normy i normalizacja oraz przepisy Urzędu Dozoru Technicznego • Podstawowe materiały konstrukcyjne wykorzystywane w budowie aparatury chemicznej: stopy żelaza, inne metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, szkło i ceramika, minerały, drewno. Zasady i kryteria ich doboru. • Podział i podstawowe części maszyn ogólnego przeznaczenia: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i napędy wraz z zasadami ich obliczeń i doboru • Podstawowe części aparatury chemicznej: powłoki, dna, króćce, wazy, osprzęt aparatów, rurociągi i ich elementy, uszczelnienia, elementy regulujące przepływ wraz z zasadami ich obliczeń i doboru 	K_W08, K_W09, K_U14, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe pojęcia metrologii prawnej i przemysłowej. Rys historyczny. Układ SI. Wzorce wielkości fizycznych. • Definiowanie menzurandum 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. Podstawy obsługi przyrządów pomiarowych i 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. 	K_W08, K_U02, K_U03, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Praca w trybie szkicownika. Modelowanie 2D. Uproszczanie i naprawa geometrii. Parametryzacja geometrii. • Generacja siatki w programie Ansys Meshing. Rodzaje siatek obliczeniowych. Algorytm siatkowania. Kontrola jakości i wielkości siatki. Modelowanie generacji siatki na potrzeby CFD. • Wprowadzenie do programu Fluent. Definicja modelu przepływu. Definicja warunków brzegowych. Ustawienia Solvera. • Analiza i interpretacja wyników. 	K_W08, K_U06, K_U08, K_U10, K_U12, K_U13, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • BIOMASA, BIOGAZ, BIOPALIWA • Potencjał energetyczny biomasy. Energetyczne wykorzystanie biomasy. Spalanie biomasy, chemia procesu spalania. Możliwe skale procesu spalania. Uprawy energetyczne. Połączenie upraw energetycznych i oczyszczalni ścieków. Drewno i słoma jako surowiec energetyczny. • Główne źródła pozyskiwania biogazu i ich zagospodarowanie: oczyszczalnie ścieków, wysypiska śmieci, gospodarstwa rolne. Możliwe skale procesu wytwarzania biogazu. Wady i zalety produkcji energii z biogazu. • Charakterystyka i przegląd aktualnie stosowanych paliw do silników spalinyowych. • Problem samowystarczalności energetycznej rolnictwa. • Synteza biopaliw. Substraty, produkty, produkty uboczne i odpady w procesie technologicznym. • Ustawa o biopaliwach. ENERGETYKA SŁONECZNA –WYKORZYSTANIE TERMICZNE • wykorzystanie energii cieplnej promieniowania słonecznego • kolektory słoneczne – podstawy teoretyczne, budowa, projektowanie, • pasywne systemy wykorzystania energii słonecznej, • metody magazynowania energii cieplnej, • pompy ciepła i ich zastosowanie do pozyskiwania energii promieniowania słonecznego. ENERGETYKA SŁONECZNA –WYKORZYSTANIE FOTOWOLTAICZNE Fotowoltaika. Rodzaje, Ekonomia. Zastosowanie. ENERGETYKA WODOROWA • wodór jako paliwo • magazynowanie wodoru • ogniwa paliwowe ENERGETYKA GEOTERMALNA • charakterystyka źródeł geotermalnych, • sposoby wykorzystania energii geotermalnej, • polskie zasoby geotermalne. • instalacje geotermalne eksploatowane w Polsce ENERGETYKA WODNA • duże elektrownie wodne, • mała energetyka wodna, • elektrownie oceaniczne. ENERGETYKA WIATROWA • charakterystyka energii wiatru, • przegląd konstrukcji turbin wiatrowych, • rozwój energetyki wiatrowej w Polsce i na świecie. RACJONALIZACJA WYKORZYSTANIA ENERGII • technologie energooszczędne w przemyśle chemicznym, • minimalizacja zużycia energii przez integrację procesów, • wykorzystanie ciepła odpadowego, • auditing energetyczny obiektów przemysłowych. • ciepło niskotemperaturowe pompy ciepłone, transformatory ciepła, system OTEC GAZ ZIEMNY Gaz ziemny a biogaz. Charakterystyka ekologiczna gazu ziemnego. PORÓWNANIE ENERGETYKI ODNAWIALNEJ I KONWENCJONALNEJ Energetyka jądrowa (odpady promieniotwórcze, ekonomia procesu) Przyszłość polskiej energetyki. Porównanie tradycyjnych i odnawialnych źródeł energii. Znaczenie nauki w strategii rozwoju Polski. Era słoneczna i energetyka wodnora. Modele energetyki. Ekonomia skali. Miękkie i twarde technologie. Awarie energetyczne. Decentralizacja źródeł energii. 	K_W08, K_U02, K_U03, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	K_W03, K_W08, K_U01, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • Wiadomości wstępne, materiał, podział materiałów pod względem uporządkowania i rozmieszczenia atomów. Podstawowe pojęcia krystalografii: sieć krystaliczna, oś krystalograficzna, komórka krystaliczna. Układy krystalograficzne. • Sieci Bravais'ego. Węzły sieci krystalicznej. Symbole kierunków i symbole płaszczyzn sieciowych w kryształach. Pas płaszczyzn. Elementy symetrii i ich kombinacje. • Klasyfikacja kryształów oparta na wiązaniach chemicznych: kryształy jonowe, kryształy kowalencyjne, kryształy metaliczne, kryształy molekularne. Wpływ wiązania chemicznego i budowy krystalograficznej na właściwości materiałów. • Struktury gęstego ułożenia. Luki oktaedryczne i tetraedryczne. Najważniejsze struktury pierwiastków i związków chemicznych. Alotropia i polimorfizm. • Kryształy rzeczywiste. Defekty punktowe, dyslokacje, defekty płaszczyznowe. Monokryształy i polikryształy. Granice ziaren. • Cwiczenia rachunkowe: Wyznaczanie symboli węzłów, symboli kierunków krystalograficznych i płaszczyzn sieciowych. Objętość i gęstość komórki elementarnej. Promienie atomowe i jonowe. Elementy symetrii kryształów. Struktury gęstego ułożenia. Kryształy rzeczywiste. 	K_U02, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie się z elementami środowiska programowego i kompilatora. Utworzenie przykładowego programu w celu zapoznania z strukturami i 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 zaliczenie projektu. • Zapoznanie się z elementami środowiska programowego i kompilatora. Utworzenie przykładowego programu w celu zapoznania z strukturami i 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 zaliczenie projektu. 	K_W03, K_W04, K_W05, K_U04, K_U05, K_U06, K_U19, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Wymiana ciepła. Rodzaje ruchu ciepła, rzeczywiste przypadki ruchu ciepła. Przewodzenie ciepła ustalone i nieustalone. I-sze prawo Fouriera i jego zastosowanie. Konwekcja ciepła, wnikanie ciepła, równanie Newtona, przenikanie ciepła. Przewodzenie ciepła przez ścianki cylindryczne oraz o dowolnych przekrojach. Krytyczna średnica izolacji. Materiały izolacyjne, ekonomiczna grubość izolacji Całkowe i różniczkowe równanie bilansu energii, II-gie prawo Fouriera, metody rozwiązywania równań bilansu energii. Transport ciepła przez promieniowanie. Prawo Plancka, Stefana- Boltzmana, Kirchhoffa. Wymiana ciepła przez promieniowanie między ciałami stałymi, znaczenie ekranów. Promieniowanie gazów i par. 	

Typowe korelacje wnikania ciepła. Analiza przenoszenia ciepła przez konwekcję i promieniowanie. Podstawowe zasady projektowania wymienników ciepła. Transport masy. Rodzaje ruchu masy. Ustalona dyfuzja masy. Równania Maxwella-Stefana dla dyfuzji wieloskładnikowej, gęstość strumienia masy i strumienia dyfundującej masy. I-sze prawo Ficka, uogólnione prawo Ficka. Dyfuzja równomolowa przeciwnokierunkowa, dyfuzja składnika przez inert. Obliczenia współczynników dyfuzji. Całkowy i różniczkowy bilans masy, II prawo Ficka. Rozwiązania analityczne różniczkowego bilansu masy. Konwekcja masy, wnikanie masy, modele wnikania masy. Korelacje opisujące typowe przypadki wnikania masy. Przenoszenie masy między fazami, strumień przenikającej masy, przypadki zaniku oporów transportu masy. Zasady projektowania wymienników masy: teoretyczny wymiennik jednostopniowy, wymiennik wielostopniowy, wyznaczanie liczby stopni metodą graficzną i analityczną. Sprawność półki i kolumny. Wymienniki o ciągłym kontaktowaniu faz z przepływem tłokowym, równania strumienia, średnie siły (moduły) napędowe, średnie nchylenie linii równowagi. Model wymiennika masy z uwzględnieniem dyspersji wzdłużnej. Algorytm obliczeń wysokości wymiennika masy.	
Podstawy technologii chemicznej	K_W03, K_W05, K_W07, K_U01, K_U06, K_U08, K_U20, K_K01
• 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 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_U12, K_U14, K_U15, K_U18, K_U19, K_U20, K_K01, K_K02, 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.	
Procesy mechaniczne i aparatura procesowa, intensyfikacja procesów	K_W03, K_W04, K_W09, K_U04, K_U05, K_U06, K_U09, K_U20, K_K01
• Kryteria podziału procesów jednostkowych i klasyfikacja aparatury procesowej. Wprowadzenie do projektowania oraz zasady intensyfikacji przebiegu procesów. • Intensyfikacja procesów przepływowych w układach prostych: parametry charakterystyczne; wpływ burzliwości przepływu na efektywność przebiegu i koszt realizacji procesów. • Transport cieczy i gazów. Zasada działania pomp tłokowych i wirowych. Wysokość ssania i pompowania. Charakterystyki, warunki i punkt pracy pomp. Łączenie pomp. • Pompy tłokowe i wirowe. Sprężarki tłokowe i wirowe. Pompy i sprężarki specjalne. Pompy próżniowe • Wprowadzenie do przepływów w układach złożonych z udziałem fazy rozdrobnionej. Charakterystyka materiałów rozdrobnionych. Rozdrabnianie ciał stałych; praca rozdrabniania, urządzenia do rozdrabniania. Metody kontaktu faz: w złożu nieruchomym materiału rozdrobnionego, fluidyzacji, transporcie pneumatycznym. • Podstawy mechanicznych procesów rozdziału zawieszin: opór ośrodka, prędkość opadania. • Metody rozdziału faz: sedimentacja, klasyfikacja, flotacja, filtracja i wirowanie, odpylanie gazów. Aparatura do sedimentacji, klasyfikacji, flotacji i wirowania, odpylania gazów. • Mieszanie cieczy. Zużycie mocy podczas mieszania cieczy. Mieszalniki i mieszadła. • Aparatura do wymiany ciepła i masy - zasady intensyfikacji przebiegu procesów oraz ocena funkcjonalności i nowoczesności konstrukcji: wymienników ciepła, wyparek, krystalizatorów, aparatów do destylacji i kolumn rektyfikacyjnych, absorberów i adsorberów, ekstraktorów i suszarek. • Cykl życia produktu, aparatu i instalacji produkcyjnej	
Projekt inżynierski	K_W07, K_U01, K_U03, K_U17, K_U19, K_U20, K_K01, K_K02, K_K03
• 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_W03, K_W05, K_U02, K_U03, K_U05, K_U09, K_U20, K_K01
• Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych i strategii symulacji. Definicje i organizacja obliczeń. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych. • Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przeływ informacji, analiza stopni swobody, modele wybranych procesów, klasyfikacja metod symulacji, obliczenia numeryczne, użyteczne opcje – żądanie projektowe, analiza wrażliwości. Obliczenia właściwości fizykochemicznych roztworów. • Zasady doboru procesów i parametrów pracy aparatów, wybór reaktora i parametrów prowadzenia reakcji, procesy rozdzielania – podstawy. Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów. Obliczanie wymienników ciepła. • Kryteria oceny projektu – „czysta” technologia chemiczna. Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi. • Heurystyki projektowe Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja). • Projektowanie systemów procesowych – podstawy, zakres projektu wstępnego, organizacja procesu projektowania, kryteria oceny systemu technologicznego, podstawowe strategie projektowania systemów Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory). • Zastosowanie analizy wrażliwości jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów. • Obliczenia optymalizacyjne kolumny rektyfikacyjnej.	
Projektowanie aparatury do przenoszenia ciepła	K_W03, K_W04, K_W05, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U20, K_K01
• Wymienniki ciepła: zasady projektowania; konstrukcja wymienników, bilans energetyczny, średnia różnica temperatur w wymienniku: współprądowy, przeciwprądowy i krzyżowy przepływ mediów; temperatura ścianki obliczanie powierzchni wymiany ciepła. Wyparki; zatężanie roztworów nielotnych substancji stałych w lotnych rozpuszczalnikach; roztwory i emulsje; zastosowanie odparowania w praktyce przemysłowej, bilans materiałowy wyparki jednostopniowej; bilans energetyczny jednego stopnia; wielostopniowe baterie wyparne: współprądowa i przeciwprądowa bateria wyparna; straty temperaturowe w wielostopniowej instalacji wyparnej: fizykochemiczna, hydrostatyczna i hydrauliczna depresja temperatury; optymalna liczba stopni w baterii; obliczanie instalacji wielostopniowej. • Projektowanie wymiennika płaszczowo-rurowego z wykorzystaniem programu ASPEN PLUS, projektowanie geometrii wymiennika, obliczenia wytrzymałościowe. • Obsługa prostych aparatów do wymiany ciepła, wyznaczanie współczynników wymiany ciepła	
Projektowanie parametryczne w Autodesk Inventor	K_W08, K_U02, K_U03, K_U20
• Interface programu Autodesk Inventor • Parametryczne kreślenie figur na płaszczyźnie - stosowanie więzów geometrycznych i wymiarowych • Różne metody kreślenia pozwalające na uzyskanie tego samego modelu bryły • Wykrywanie i poprawianie błędów • Narzędzia do tworzenia i modyfikacji elementów 3D • Elementy konstrukcyjne • Określenie własności podzespołu np. materiału z którego jest on wykonany • Zapisywanie elementów składowych projektowanego zespołu • Składanie zespołu z części - określanie stopni swobody, więzy zespołu i ruchu • Korzystanie z bazy gotowych elementów • Tworzenie dokumentacji płaskiej • Samodzielne wykonanie projektu elementu aparatury chemicznej • Interface programu Autodesk Inventor • Parametryczne kreślenie figur na płaszczyźnie - stosowanie więzów geometrycznych i wymiarowych • Różne metody kreślenia pozwalające na uzyskanie tego samego modelu bryły • Wykrywanie i poprawianie błędów • Narzędzia do tworzenia i modyfikacji elementów 3D • Elementy konstrukcyjne • Określenie własności podzespołu • Zapisywanie elementów składowych projektowanego zespołu • Składanie zespołu z części - określanie stopni swobody, więzy zespołu i ruchu • Korzystanie z bazy gotowych elementów • Tworzenie dokumentacji płaskiej • Samodzielne wykonanie projektu elementu aparatury chemicznej	
Reaktory chemiczne	K_W03, K_W05, K_W07, K_U05, K_U06, K_U20, K_K01
• 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_W08, K_U02, K_U20

• 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 rozdzielnice. • Testowanie hipotez statystycznych. Testy nieparametryczne i parametryczne. • Metody regresji wielokrotnej. Badanie korelacji między zmiennymi. • Jedno- i wielokrotna analiza wariancji. Analiza dyskryminacyjna, analiza czynnikowa i analiza składowych głównych. • Dopasowanie rozkładu danej zmiennej do rozkładu teoretycznego. • Zarządzanie danymi w programie STATISTICA. Charakterystyki liczbowe rozkładu zmiennej. • Badanie empirycznego rozkładu zmiennej. Szeregi rozdzielnice. Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne • Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne. • Analiza zależności zjawisk: regresja liniowa i nieliniowa. • Analiza wariancji.

Technologia chemiczna K_W06, K_W07, K_W08, K_U06, K_U08, K_U10, K_U20, K_K01

• Wiadomości wstępne. Zasady zielonej chemii. Aktualne trendy w technologii chemicznej. • Baza surowcowa przemysłu chemicznego i petrochemicznego - surowce odtwarzalne, mineralne i kopalne. Przeróbka podstawowych surowców odnawialnych. • Wybrane procesy przemysłu chemicznego nieorganicznego. • Podstawowe procesy przeróbki węgla kamiennego, • Przeróbka gazu ziemnego. Gaz syntezowy i kierunki jego wykorzystania. • Przeróbka zachowawcza i destrukcyjna ropy naftowej. Wytwarzanie paliw, olefin i związków aromatycznych. • Wybrane procesy wielkotonażowej syntezy organicznej. Wytwarzanie metanolu, chlorku winylu, styrenu, kwasu tereftalowego, glikolu etylenowego i innych. • Wykonanie sześciu ćwiczeń z grupy: Synteza ważnych technicznie związków organicznych, jak np. kaprolaktamu oraz oksymu cykloheksanolu, 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. Kaustyfikacja sody Ekstrakcja kwasu fosforowego z rudy Wyodrębnianie chlorku potasu z sylwinitu Otrzymywanie sody kalcynowanej Uzyskiwanie siarki z rudy siarkowej

Technologie informacyjne K_W08, K_U02

• System operacyjny Windows XP. Sieci komputerowe. Poczta elektroniczna. Podstawy Internetu. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Grupy dyskusyjne. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu. • Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – opracowanie danych laboratoryjnych. • Edytory struktur chemicznych • Opracowanie witryny internetowej • Definicje podstawowych pojęć: algorytm, program komputerowy, system komputerowy, system informatyczny, system operacyjny. Główne elementy składowe komputera i ich funkcje. Komputer wieloprotocessorowy. • 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 języka C++. Budowa programu w języku C++. Deklaracje zmiennych i procedur oraz ich implementacja. Typy danych zdefiniowane w języku C++. Pojęcie obiektu. • Główne instrukcje sterujące w języku C++. Zmienne statyczne, dynamiczne oraz zarządzanie pamięcią komputera. Programowanie rozgałęzień i cykli. Definicja procedur i funkcji. Budowa procedur zagnieżdżonych. Testowanie programu zgodnie z zasadami inżynierii oprogramowania.

Termodynamika techniczna K_W03, K_W06, K_U06, K_U20, K_K01

• 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 ciec-ciecz, ciec-para, ciec- ciało stałe.

Wybrane operacje jednostkowe K_W03, K_W05, K_U05, K_U06, K_U08, K_U19, K_U20, K_K01

• Mechanizmy przenoszenia masy. Równanie dyfuzji i jego zastosowanie. Bilans masy w układzie płyn-ciało stałe • Proces wymiany masy podczas opływu ciała stałego cieczą dla małych i dużych wartości liczby Reynoldsa. Wymiana masy przy konwekcji naturalnej. • 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. • Cel i sposoby prowadzenia procesów membranowych. Struktura i wytwarzanie membran. Klasyfikacja membran. Siła napędowa procesu i opory transportu. Modele transportu masy w membranach. Zastosowania procesów membranowych. • Zapoznanie z przemysłowymi aparatami i technikami prowadzenia procesów wymiany masy z udziałem fazy stałej • Metody i procedury obliczeniowe w typowym procesie wymiany masy

Wychowanie fizyczne K_U18, K_U19

• 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: zachyśnięcie, 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.

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Język angielski A K_U14, K_U16, K_U20

• 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 klamania. 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. • 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 zwyciężcach 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. • 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. Słownictwo: 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. Odniesienie 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 gramatyczne - przygotowanie do egzaminu pisemnego

Język angielski B

K_U14, K_U16, K_U20

• 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 przestępności, 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 Zwyczaję 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. 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. 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. Przepęstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępców. 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 przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykły ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na trawie 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. • Ćwiczenie mówienia.

Język francuski A

K_U14, K_U16, K_U20

• 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 kierunków 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, uroczyści 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. • Przysłówki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski B

K_U14, K_U16, K_U20

• 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 wyrażeniu 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, wyrażenie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • 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. • Przyjacieli idealni; 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_U14, K_U16, K_U20

• 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 – spotkanie 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 urzędów pełnione obecnie i w przyszłości. • Wzjęcie 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 kawalek szczęścia ” Historia rodziny, ważne dziedziny życia, przeżycia 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_U14, K_U16, K_U20

• 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. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłowki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biurowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przepiszenia - 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, zyciorys. • 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. • Festiwal 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 - pozytywne, negatywne. • Wartość 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_U14, K_U16, K_U20

• 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 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 статься/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 określenie informacji (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, жд. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowanie 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 przyszłokwowe 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 (słotowórcza) 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 czytane: 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 czytane: 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 Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytane: zawierającego informacje n/t Domowija : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytane: 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 czytane: dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytane: dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Język rosyjski B K_U14, K_U16, K_U20

• 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. • Rzeczowniki • 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. • 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. 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 (środki płatnicze). 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. • 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 teraźniejszy 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. • 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 twar- i miękkotematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twar- 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 siebie. • Wyrażanie drug друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy społeczne. 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 Kandinskiej. Rozumienie tekstu czytane: zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szuszyn. Rozumienie tekstu czytane: zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkina • 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_W10, K_W12, K_U01, K_U13, K_U20, K_K04

• 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 pieniądza, rola pieniądza w gospodarce, pieniądź 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.

Podstawy zarządzania K_W10, K_W11, K_W12, K_U13, K_U20, K_K04

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

3.2. Przetwórstwo tworzyw polimerowych

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.	117 ECTS
---	----------









Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	118 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.	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?Ing=PL&W=C&K=P&TK=html&S=1496&C=2019>, 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	30	0	0	60	6	T	
1	ZH	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	30	30	0	0	60	4	N	
1	CM	Podstawy nauki o materiałach	15	15	0	0	30	2	N	
1	ZO	Przedmiot ekonomiczny	30	0	0	0	30	2	N	
Sumy za semestr: 1			200	150	0	0	350	30	3	4
2	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	15	30	0	75	6	T	
2	FF	Fizyka	15	15	15	0	45	4	T	
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska (CAD)	15	0	45	0	60	4	N	
2	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	
2	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	30	0	0	15	45	3	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	
Sumy za semestr: 2			150	60	165	15	390	30	3	4
3	CN	Chemia analityczna	15	0	30	0	45	3	N	
3	CF	Chemia fizyczna	30	30	15	0	75	6	T	
3	CD	Chemia organiczna	30	30	30	0	90	7	T	
3	CB	Informacja naukowo-techniczna	0	0	2	0	2	0	N	
3	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
3	FM	Matematyka	15	15	0	0	30	3	N	
3	CI	Mechanika płynów	30	30	0	0	60	5	T	
3	CB	Podstawy programowania	0	0	30	0	30	2	N	
3	CB	Statystyka i opracowanie wyników	15	0	15	0	30	2	N	
3	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 3			135	165	122	0	422	30	3	2
4	CF	Chemia fizyczna	30	30	30	0	90	7	T	
4	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	

4	CI	Podstawy przenoszenia ciepła i masy	30	30	0	0	60	5	T	
4	CI	Podstawy technologii chemicznej	30	30	0	0	60	5	N	
4	CI	Procesy mechaniczne i aparatura procesowa, intensyfikacja procesów	30	15	0	0	45	4	N	
4	CI	Projektowanie parametryczne w Autodesk Inventor	0	0	20	0	20	2	N	
4	CI	Termodynamika techniczna	30	30	0	0	60	5	T	
4	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 4			150	195	50	0	395	30	3	1
5	CF	Analiza instrumentalna	30	0	30	0	60	4	N	
5	CI	Dyfuzyjne procesy rozdziału	30	15	0	0	45	5	T	
5	CK	Elementy reologii w przetwórstwie tworzyw polimerowych	15	0	30	0	45	3	N	
5	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	2	N	
5	CK	Materiały inżynierskie	30	0	30	0	60	4	T	
5	CI	Modelowanie przepływów metodami CFD	0	0	0	30	30	2	N	
5	CI	Procesy mechaniczne i aparatura procesowa, intensyfikacja procesów	15	15	15	15	60	4	T	
5	CI	Projektowanie aparatury do przenoszenia ciepła	15	0	15	15	45	2	N	
5	CM	Technologia chemiczna	30	0	45	0	75	4	N	
Sumy za semestr: 5			165	60	165	60	450	30	3	1
6	CS	Chemia i technologia polimerów	30	0	30	0	60	4	T	
6	CI	Dyfuzyjne procesy rozdziału	15	15	15	15	60	6	T	
6	DJ	Język obcy - moduł wybieralny	0	30	0	0	30	3	T	
6	CS	Nowoczesne metody modyfikacji tworzyw polimerowych	15	0	20	0	35	3	N	
6	CM	Ocena właściwości użytkowych tworzyw polimerowych	15	0	15	0	30	2	N	
6	CK	Przemysłowe tworzywa polimerowe	15	0	0	0	15	1	N	
6	CM	Technologia monomerów	15	0	15	0	30	2	N	
6	CK	Technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych	30	0	60	15	105	9	T	
Sumy za semestr: 6			135	45	155	30	365	30	4	1
7	CD	Nowoczesne technologie polimerowe	15	0	10	0	25	2	N	
7	MK	Podstawy CAD/CAE w przetwórstwie tworzyw polimerowych	15	0	30	0	45	4	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	4	N	
7	CI	Reaktory chemiczne	30	30	0	0	60	5	N	
Sumy za semestr: 7			75	30	40	150	295	30	0	0
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			1010	705	697	255	2667	210	19	13

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.
2	ZE	Podstawy ekonomii	30	0	0	0	30	2	N	
2	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	18
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	5
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	37 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	7.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	528 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	39
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	30 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	10.50 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	202 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	28
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	16
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	95 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	8
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	140 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	19
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	151 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?Ing=PL&W=C&K=P&TK=html&S=1496&C=2019>

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?Ing=PL&W=C&K=P&TK=html&S=1496&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza instrumentalna	K_W06, K_U03, K_U08, K_U20
------------------------	----------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • Rola i zadania analizy instrumentalnej w analizach przemysłowych. Pobieranie, przechowywanie i przygotowanie próbek do analizy. Podział metod instrumentalnych. Kalibracja metod - rodzaje kalibracji. Błędy oznaczeń i ich ocena. Metody optyczne analizy. Polarymetria. Analiza ilościowa pierwiastków i związków metodami spektroskopowymi – ogólna charakterystyka grupy metod. Atomowa spektroskopia emisyjna – podstawy teoretyczne, sposoby wzbudzenia próbek, aparatura, urządzenia ICP-AES, GDL-AES. Spektroskopia absorpcji atomowej (AAS) – podstawy i zastosowania. Spektroskopia cząsteczkowa w nadfiolecie i świetle widzialnym (UV/VIS). Spektroskopia w podczerwieni – podstawy, techniki rejestracji widm IR, zastosowanie do analizy jakościowej i ilościowej. Podstawy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Analiza strukturalna i oznaczenia ilościowe na podstawie widm ¹H-NMR. Podstawy spektroskopii mas związków organicznych. Interpretacja i analityczne wykorzystanie widm mas. Metody chromatograficzne - definicje i klasyfikacja. Teorie chromatografii i ich wykorzystanie w praktyce. Chromatografia GC: wpływ warunków procesu na jakość rozdzielania mieszanin, sprawność i rozdzielczość układu chromatograficznego, praktyczne zastosowania. Techniki LC - kolumnowa i planarna. Wysokosprawna chromatografia cieczowa HPLC. Aparatura, techniki rozdzielania: elucja gradientowa, programowanego wzrostu prędkości fazy ruchomej. Wybrane zagadnienia optymalizacji procesu rozdzielania - podstawy teoretyczne i praktyka doboru wypełnienia, fazy ruchomej oraz parametrów rozdzielania. Zastosowania HPLC. Metody elektroanalityczne. Potencjometria. Budowa, zasada działania i zastosowania analityczne wybranych elektrod jonoselektywnych. Metody woltamperometryczne - główne techniki pomiarowe. Wybrane zastosowania metod woltamperometrycznych w analizie laboratoryjnej i przemysłowej. Konduktometria. Komplementarność metod instrumentalnych. Techniki łączone. Kryteria wyboru metod analizy chemicznej. • Oznaczanie zawartości pierwiastków metodą spektroskopii absorpcji atomowej (AAS). Oznaczanie związków organicznych metodą spektroskopii absorpcyjnej w IR. Oznaczanie substancji metodą spektroskopii UV-VIS. Analiza mieszanin wieloskładnikowych metodą spektroskopii ¹H-NMR. Identyfikacja i oznaczanie ilościowe składników mieszaniny metodą chromatografii gazowej wspomaganą techniką GC-MS. Oznaczanie węglowodorów i ich pochodnych z wykorzystaniem metody HPLC. Oznaczanie stężenia wybranych związków z wykorzystaniem metod elektrochemicznych. 	
Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	K_W08, K_U12, K_U15, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych. • Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni. • Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. • Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna). • Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia). • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie. • Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna. • Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej. • Badanie uciążliwości pracy umysłowej. • Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy. • Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy. • Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów. • Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy. • Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni. 	
Chemia analityczna	K_W06, K_U03, K_U08, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • Podział chemii analitycznej, skala, dokładność i precyzja metod. Błąd w analizie, statystyczne kryteria oceny wyników. Ogólny schemat przebiegu analizy ilościowej. Podział i charakterystyka chemicznych metod analizy. Podstawy teoretyczne analizy objętościowej. Alkacymetria. Redoksometria. Kompleksometria. Analiza strąceniowa, zjawiska towarzyszące wydzieleniu fazy stałej. Wykonywanie obliczeń i analiz z zakresu analizy objętościowej i metod wagowych. • Alkacymetria: oznaczanie stężenia roztworu kwasu siarkowego(VI). • Redoksometria: oznaczanie stężenia Fe(II) w soli Mohra, oznaczanie stężenia jonów Cu(II). • Kompleksometria: oznaczanie stężenia jonów Ca(II) lub Mg(II). • Analiza strąceniowa: oznaczanie stężenia jonów Cl. • Obliczenia związane z metodami objętościowymi analizy chemicznej. 	
Chemia fizyczna	K_W06, K_U03, K_U08, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • 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 rozpuszczenia. 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. Cząstkowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Oddziaływania międzymolekularne 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. Równania dyfuzji. Lepkość cieczy i gazów. Układy koloidalne i surfaktanty. Fizykochemiczne właściwości koloïdów. 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 • Kinetyka chemiczna. Szybkość i rząd reakcji. Reakcje rzędu zerowego, pierwszego, drugiego i trzeciego oraz rzędów ułamkowych. Metody wyznaczania rzędu i stałej szybkości reakcji. Zależność szybkości oraz stałej szybkości reakcji od temperatury. Teoria Arrheniusa i stanu przejściowego. Kinetyka reakcji złożonych. Kinetyka reakcji enzymatycznych. Podstawy katalizy. Równanie Gibbsa-Duhema. Równanie adsorpcji Gibbsa. Adsorpcja. Teorie adsorpcji. Równanie Langmuira, Freundlicha, BET. Aktywność katalizacyjna powierzchni. 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 ogniw elektrochemicznego. Fizykochemiczne zastosowania pomiarów elektrochemicznych. Akumulatory i ogniwa paliwowe. Teoretyczne podstawy spektroskopii molekularnej. Elementy symetrii cząsteczek. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu równowagi chemicznej, kinetyki chemicznej reakcji prostych, złożonych i enzymatycznych, adsorpcji, teorii roztworów elektrolitów, przewodnictwa jonowego i elektrodyki. • Pomiar entalpii parowania wysoko wrzącej cieczy. Badanie równowagi fazowej w wybranym układzie trójskładnikowym. Krzywa temperatury wrzenia układu chloroform-aceton. Określanie rzędu i stałej szybkości reakcji. Badanie aktywacji termicznej reakcji chemicznej. Współczynnik podziału. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Izoterma adsorpcji. Wyznaczanie granicznego przewodnictwa równoważnikowego roztworu elektrolitu. Wyznaczanie ΔG, ΔH oraz ΔS reakcji chemicznej. 	
Chemia i technologia polimerów	K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U03, K_U06, K_U08, K_U10, K_U12, K_U18, K_U19, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • 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. Kopolimeryzacja 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_W06, K_U03, K_U08, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • 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: pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów. 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. Właściwości spektroskopowe i magnetyczne. 11. Pierwiastki bloku f. 12. Związki kompleksowe i addycyjne. Równowagi kompleksowania. Izomeria kompleksów. • 1. Dysocjacja elektrolityczna mocnych i słabych elektrolitów: Aktywność, współczynnik aktywności, siła jonowa roztworu. 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.	K_W06, K_U03, K_U08, K_U20
Chemia organiczna	K_W06, K_U03, K_U08, K_U20
• Budowa i izomeria związków organicznych. Efekty przesunięć elektronowych i ich zastosowanie do tłumaczenia właściwości związków organicznych. Klasyfikacja związków organicznych. • Podstawy nazewnictwa chemicznego. • Węglowodory nasycone. Węglowodory nienasycone (alkeny, alkadieny, alkiny). Węglowodory aromatyczne - pochodne benzenu. Halogenopochodne węglodorów. Alkohole, fenole i etery. Aldehydy i ketony. Kwasy jedno- i wielokarboksylowe. Fluorowco-, hydroksy- i oksokwasy. • Pochodne kwasów karboksylowych (halogenki, bezwodniki, amidy). Estry (w tym tłuszczu i mydła). Nitrozwiązki i aminy. Związki azowe i dwuazowe, izocyjaniany. Aminokwasy, peptydy, białka. Węglowodany. Polimery. • Otrzymywanie, rozdzielanie i oczyszczanie oraz oznaczanie podstawowych stałych fizycznych wybranych preparatów z różnych klas związków organicznych.	
Dyfuzyjne procesy rozdziału	K_W03, K_W05, K_U01, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_U20, K_K01
• 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 pólek teoretycznych metodami graficzną i analityczną. Rektyfikacja mieszanin wieloskładnikowych. Zagadnienia projektowe: dobór typu aparatu, charakterystyka pólki 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 kroplowego. 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 projekt wymiennika masy pracującego w układzie plyn-plyn: kolumna rektyfikacyjna i/lub absorber. • Procesy suszarnicze. Termodynamika suszenia. Ruch masy i ciepła przy suszeniu. Sposoby prowadzenia procesu. Aparatura suszarnicza. Tematyka ćwiczeń ściśle związana z zagadnieniami prezentowanymi na wykładzie. Laboratorium: Pięć ćwiczeń laboratoryjnych związanych z tematyką przedmiotu Projekty: Studenci wykonują projekt zgodnie z tematyką zajęć.	
Elementy reologii w przetwórstwie tworzyw polimerowych	K_W03, K_W05, K_U02, K_U05, K_U08, K_U19, K_U20, K_K01
• Podstawowe pojęcia reologii, naprężenie, odkształcenie, kinematyka odkształcenia. • Reologiczne równanie stanu, ciała sztywne, ciecze lepkie. • Pojęcie lepkości polimerów, modele mechaniczne. • Lepkość polimerów przy prostym płynięciu. Właściwości reologiczne stopów i roztworów polimerów. • 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). • Badanie krzywych płynięcia stopionych polimerów za pomocą plastometru obciążnikowego.. Badanie płynięcia cieczy tiksotropowych. Wyznaczanie temperatury zeszklenia polimerów za pomocą konsystometru Höpplera. Badanie odporności cieplnej wybranych termoplastów. Badanie twardości tworzyw sztucznych metodą Brinella. Badanie właściwości przetwórczych mieszanek gumowych za pomocą wulkametry.	
Etykieta akademicka	K_W10, K_U18, K_U19, K_U20, K_K02, K_K03, 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 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.	
Fizyka	K_W02, K_U08, K_U20
• 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_U01, K_U02
• 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.	
Kompetencje społeczne	K_W10, K_U14, K_U17, K_U19, K_K02, K_K03, K_K05
• Kompetencje społeczne i interpersonalne jako umiejętności 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 poznanie 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_W08, K_U02, K_U07, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • Pismo techniczne • Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje. • Wykresy techniczne. • Zasady wymiarowania. • Tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia. • Oznaczanie chropowatości powierzchni. • Połączenia części maszyn: rozłączne i nierozłączne. • Rysunki złożeniowe i wykonawcze. • Znormalizowane symbole graficzne aparatów i urządzeń stosowanych w procesach technologii chemicznej. • Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia. • Ćwiczenia dotyczące funkcji i poleceń programu AutoCAD. • Przykładowe zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD. • Więzy - rysowanie parametryczne w programie AutoCAD • Kreślenie rysunków technicznych – rzutowanie i wymiarowanie złożonych brył geometrycznych. • Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn. • Czytanie dokumentacji technicznej. 	
Matematyka	K_W01, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • 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. • 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. • 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. Całki podwójne i potrójne - podstawowe pojęcia. • Związek układów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego z równaniami różniczkowymi skalarnymi rzędu n-tego. Ogólne metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego. Metoda eliminacji, metoda całek pierwszych. • Układy równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu. Metoda wartości własnych rozwiązywania jednorodnych układów równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu o stałych współczynnikach oraz metoda uziemienniania stałych do rozwiązywania układów liniowych niejednorodnych. • Zagadnienia początkowe i brzegowe dla równań różniczkowych cząstkowych. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe oraz quasi-liniowe rzędu pierwszego. • Szeregi Fouriera. Szereg trygonometryczny. Rozwijalność funkcji w szereg Fouriera. Warunki zbieżności szeregu Fouriera. Metoda Fouriera rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych. • Postać kanoniczna równania różniczkowego cząstkowego liniowego rzędu drugiego. 	
Materiały inżynierskie	K_W07, K_W08, K_U03, K_U08, K_U10, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do nauki o materiałach • Materiały metaliczne • Materiały ceramiczne • Materiały polimerowe • Kompozyty, właściwości użytkowe kompozytów • Moduł sprężystości • Granica plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie, twardość i ciągliwość • Nagłe pęknięcie, wiązkość i zmęczenie materiałów • Odształcenie i pęknięcie w wyniku pełzania • Palność materiałów konstrukcyjnych • Metody ograniczania palności materiałów konstrukcyjnych • Dobór materiałów • Określenie właściwości wytrzymałościowych kompozytów włóknistych (1) i metalowych (2) przy statycznym rozciąganiu. Otrzymywanie wyrobów z tworzyw sztucznych metodą odlewania i oznaczenie właściwości gotowych produktów. Analiza ziarnowa proszków. Oznaczanie porowatości otwartej, gęstości pozornej i nasiąkliwości wodnej materiałów ceramicznych. Oznaczenie właściwości reologicznych kompozycji polimerowych. 	
Mechanika płynów	K_W01, K_W03, K_W08, K_U05, K_U06, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Przypomnienie i uzupełnienie wybranych zagadnień z matematyki. Pola skalarne i wektorowe, operatory gradientu, dywergencji, rotacji, laplasjan. Współrzędne ortogonalne, krzywoliniowe. Całkowanie wybranych typów równań różniczkowych i cząstkowych. Całki po łukach i powierzchniach. Struktura płynów. Płyny doskonałe i rzeczywiste, siły działające w płynach, statyka płynów. Prawo Pascala, Eulera, Archimedes. Warunek równowagi płynu. Parcie cieczy na powierzchni płaskie i zakrzywione. Kinematyka przepływów. Analityczne metody kinematyki płynów. Ogólny bilans masy, równanie ciągłości i równanie ruchu Eulera. Przepływy laminarne i burzliwe płynów rzeczywistych. Warstwa przyścienne. Ogólny i różniczkowy bilans pędu. Równanie Naviera-Stokesa. Niektóre rozwiązania analityczne równania Naviera-Stokesa. Elementy teorii burzliwości. Czynniki wpływające na opór ciała. Elementy reologii. Przepływ przez złożone porowate. Analiza wymiarowa, metoda Rayleigha, Buckingham, równań różniczkowych. 	
Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	K_W04, K_U04, K_U06, K_U18, K_U19, K_U20, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Środki ciężkości. • Momenty bezwładności. • Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. • Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych. • Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: ściskanie, rozciąganie, ścinanie, skręcanie, zginanie, wyboczenie, wytrzymałość złożona. • Kratownice płaskie. • Ogólne zasady projektowania i konstruowania aparatów chemicznych • Normy i normalizacja oraz przepisy Urzędu Dozoru Technicznego • Podstawowe materiały konstrukcyjne wykorzystywane w budowie aparatury chemicznej: stopy żelaza, inne metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, szkło i ceramika, minerały, drewno. Zasady i kryteria ich doboru. • Podział i podstawowe części maszyn ogólnego przeznaczenia: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i napędy wraz z zasadami ich obliczeń i doboru • Podstawowe części aparatury chemicznej: powłoki, dna, króćce, wazy, osprzęt aparatów, rurociągi i ich elementy, uszczelnienia, elementy regulujące przepływ wraz z zasadami ich obliczeń i doboru 	
Metrologia i miernictwo przemysłowe	K_W08, K_W09, K_U14, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> • 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. Podstawy obsługi przyrządów pomiarowych i 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. 	
Modelowanie przepływów metodami CFD	K_W08, K_U02, K_U03, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Praca w trybie szkicownika. Modelowanie 2D. Uproszczenie i naprawa geometrii. Parametryzacja geometrii. • Generacja siatki w programie Ansys Meshing. Rodzaje siatek obliczeniowych. Algorytmy siatkowania. Kontrola jakości i wielkości siatki. Metodyka generacji siatki na potrzeby CFD. • Wprowadzenie do programu Fluent. Definicja modelu przepływu. Definicja warunków brzegowych. Ustawienia Solvera. • Analiza i interpretacja wyników. 	

Nowoczesne metody modyfikacji tworzyw polimerowych	K_W03, K_W07, K_U06, K_U08, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Modyfikacja polimerów jako metoda otrzymywania nowych materiałów. Modyfikacja chemiczna: kopolimery blokowe, naprzemienne i szczipione na przykładzie kopolimerów winylowych i dienowych. Jonomery. Nanomateriały otrzymywane w wyniku modyfikacji fizycznej. Metody modyfikacji powierzchni tworzyw polimerowych. Trendy w modyfikacji polimerów. Zastosowanie modyfikacji polimerów w przemyśle farb i lakierów. • Synteza materiałów o niskiej swobodnej energii powierzchniowej • Synteza modyfikowanych powłok high - solid i ocena ich wybranych właściwości • Otrzymywanie hydrożelu polimerowego • Fizyczna modyfikacja farb w kierunku poprawy właściwości aplikacyjnych 	
Nowoczesne technologie polimerowe	K_W03, K_W07, K_U08, K_U05, K_U08, K_U18, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Polimery węglowe, grafen i jego analogi. Polikarbony, poliacetylen, polimeryzacja topochemiczna. • Fullereny i polifullereny oraz ich modyfikacje • Polimery supramolekularne – kompleksy z przeniesieniem ładunku, kompleksy inkluzyjne, rozpoznanie supramolekularne, samoorganizacja materii • Polimery topologiczne – polikatenany, polirotaksany i polikaliksareny, polimery ze śladem molekularnym 	
Ocena właściwości użytkowych tworzyw polimerowych	K_W03, K_W07, K_U02, K_U06, K_U08, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka podstawowych właściwości fizycznych tworzyw polimerowych: gęstość, porowatość, rozpuszczalność, wilgotność, nasiąkliwość, itp. • Podział materiałów polimerowych z uwzględnieniem metod przetwórstwa i praktycznych zastosowań. • Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych (statycznych i dynamicznych) materiałów polimerowych. Właściwości termiczne i palności tworzyw sztucznych. Wyznaczanie temperatury przejść fazowych (zeszlenie, topnienie, krystalizacja). Badanie odporności cieplnej. Ocena wytrzymałości tworzyw polimerowych podczas długotrwałego ogrzewania. Metody badań odporności na starzenie i odporności chemicznej. Badania właściwości elektrycznych, magnetycznych, akustycznych i optycznych tworzyw polimerowych. Badania morfologii tworzyw polimerowych. • Nauka oprogramowania komputerowego sterującego urządzeniami wykorzystywanymi podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowania wyników. • Przygotowanie próbek do analiz. • Analiza termiczna tworzyw sztucznych - wyznaczenie temperatury zeszczenia i stopnia krystaliczności polimerów metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC). Analiza reaktywności żywic epoksydowych metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC). Dynamiczna analiza mechaniczna DMA wybranych tworzyw sztucznych. 	
Pakiety oprogramowania użytkowego	K_W08, K_U02, K_U03, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> 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 	
Podstawy CAD/CAE w przetwórstwie tworzyw polimerowych	K_W08, K_U02, K_U03, K_U05, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Student zna metody projektowania 3D-CAD dedykowanego dla przyrostowych systemów wytwórczych • Student potrafi przeprowadzić obróbkę danych modelu 3D-CAD i przygotować dane do procesu wytwórczego • Student potrafi posługiwać się wybranym systemem przyrostowego wytwarzania prototypów • Student potrafi wykonać prototyp z zastosowaniem pośredniej metody prototypowania • Student potrafi przeprowadzić proces postprocessingu i obróbki wykończeniowej na prototypie • Student poznaje metody modelowania i obróbki danych dla procesu szybkiego prototypowania wyrobów śledząc uważnie treści wykładu • Student poznaje metody i sposoby obróbki danych w procesie RP śledząc uważnie treść wykładu, zadaje pytania w celu uzyskania dodatkowych informacji • Student poznaje nowoczesne metody RP sposoby wykonywania modeli fizycznych oraz możliwości zastosowania praktycznego prototypów 	
Podstawy nauki o materiałach	K_W03, K_W08, K_U01, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> Wiadomości wstępne, materiał, podział materiałów pod względem uporządkowania i rozmieszczenia atomów. Podstawowe pojęcia krystalografii: sieć krystaliczna, oś krystalograficzna, komórka krystaliczna. Układy krystalograficzne. • Sieci Bravais'ego. Węzły sieci krystalicznej. Symbole kierunków i symbole płaszczyzn sieciowych w kryształach. Pas płaszczyzn. Elementy symetrii i ich kombinacje. • Klasyfikacja kryształów oparta na wiązań chemicznych: kryształy jonowe, kryształy kowalencyjne, kryształy metaliczne, kryształy molekularne. Wpływ wiązania chemicznego i budowy krystalograficznej na właściwości materiałów. • Struktury gęstego ułożenia. Luki oktaedryczne i tetraedryczne. Najważniejsze struktury pierwiastków i związków chemicznych. Alotropia i polimorfizm. • Kryształy rzeczywiste. Defekty punktowe, dyslokacje, defekty płaszczyznowe. Monokryształy i polikryształy. Granice ziaren. • Ćwiczenia rachunkowe: Wyznaczenie symboli węzłów, symboli kierunków krystalograficznych i płaszczyzn sieciowych. Objętość i gęstość komórki elementarnej. Promienie atomowe i jonowe. Elementy symetrii kryształów. Struktury gęstego ułożenia. Kryształy rzeczywiste. 	
Podstawy programowania	K_U02, K_U20
<ul style="list-style-type: none"> Zapoznanie się z elementami środowiska programowego i kompilatora. Utworzenie przykładowego programu w celu zapoznania z 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. • Zapoznanie się z elementami środowiska programowego i kompilatora. Utworzenie przykładowego programu w celu zapoznania z 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. 	
Podstawy przenoszenia ciepła i masy	K_W03, K_W04, K_U05, K_U04, K_U05, K_U06, K_U19, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Wymiana ciepła. Rodzaje ruchu ciepła, rzeczywiste przypadki ruchu ciepła. Przewodzenie ciepła ustalone i nieustalone. I-sze prawo Fouriera i jego zastosowanie. Konwekcja ciepła, wnikanie ciepła, równanie Newtona, przenikanie ciepła. Przewodzenie ciepła przez ścianki cylindryczne oraz o dowolnych przekrojach. Krytyczna średnica izolacji. Materiały izolacyjne, ekonomiczna grubość izolacji. Całkowe i różniczkowe równanie bilansu energii, II-gie prawo Fouriera, metody rozwiązywania równań bilansu energii. Transport ciepła przez promieniowanie. Prawo Plancka, Stefana- Boltzmana, Kirchhoffa. Wymiana ciepła przez promieniowanie między ciałami stałymi, znaczenie ekranów. Promieniowanie gazów i par. Typowe korelacje wnikania ciepła. Analiza przenoszenia ciepła przez konwekcję i promieniowanie. Podstawowe zasady projektowania wymienników ciepła. Transport masy. Rodzaje ruchu masy. Ustalona dyfuzja masy. Równania Maxwella-Stefana dla dyfuzji wieloskładnikowej, gęstość strumienia masy i strumienia dyfundującej masy. I-sze prawo Ficka, uogólnione prawo Ficka. Dyfuzja równomolowa przeciwnokierunkowa, dyfuzja składnika przez inert. Obliczenia współczynników dyfuzji. Całkowy i różniczkowy bilans masy, II prawo Ficka. Rozwiązania analityczne różniczkowego bilansu masy. Konwekcja masy, wnikanie masy, modele wnikania masy. Korelacje opisujące typowe przypadki wnikania masy. Przenoszenie masy między fazami, strumień przenikającej masy, przypadki zaniku oporów transportu masy. Zasady projektowania wymienników masy: teoretyczny wymiennik jednostopniowy, wymiennik wielostopniowy, wyznaczenie liczby stopni metodą graficzną i analityczną. Sprawność półki i kolumny. Wymienniki o ciągłym kontaktowaniu faz z przepływem tłokowym, równania strumienia, średnie siły (moduły) napędowe, średnie nchylenie linii równowagii. Model wymiennika masy z uwzględnieniem dyspersji wzdłużnej. Algorytm obliczeń wysokości wymiennika masy. 	
Podstawy technologii chemicznej	K_W03, K_W05, K_W07, K_U01, K_U06, K_U08, K_U20, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> 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 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_U12, K_U14, K_U15, K_U18, K_U19, K_U20, K_K01, K_K02, K_K05

<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
<p>Procesy mechaniczne i aparatura procesowa, intensyfikacja procesów</p>	<p>K_W03, K_W04, K_W09, K_U04, K_U05, K_U06, K_U09, K_U20, K_K01</p>
<ul style="list-style-type: none"> Kryteria podziału procesów jednostkowych i klasyfikacja aparatury procesowej. Wprowadzenie do projektowania oraz zasady intensyfikacji przebiegu procesów. Intensyfikacja procesów przepływowch w układach prostych: parametry charakterystyczne; wpływ burzliwości przepływu na efektywność przebiegu i koszt realizacji procesów. Transport cieczy i gazów. Zasada działania pomp tłokowych i wirowych. Wysokość ssania i pompowania. Charakterystyki, warunki i punkt pracy pomp. Łączenie pomp. Pompy tłokowe i wirowe. Sprężarki tłokowe i wirowe. Pompy i sprężarki specjalne. Pompy próżniowe Wprowadzenie do przepływu w układach złożonych z udziałem fazy rozdrobnionej. Charakterystyka materiałów rozdrobnionych. Rozdrabnianie ciał stałych; praca rozdrabniania, urządzenia do rozdrabniania. Metody kontaktu faz: w złożu nieruchomym materiału rozdrobnionego, fluidyzacji, transporcie pneumatycznym. Podstawy mechanicznych procesów rozdziału zawieszin: opór ośrodka, prędkość opadania. Metody rozdziału faz: sedymentacja, klasyfikacja, flotacja, filtracja i wirowanie, odyplanie gazów. Aparatura do sedymentacji, klasyfikacji, flotacji, filtracji i wirowania, odyplania gazów. Mieszanie cieczy. Zużycie mocy podczas mieszania cieczy. Mieszalniki i mieszadła. Aparatura do wymiany ciepła i masy - zasady intensyfikacji przebiegu procesów oraz ocena funkcjonalności i nowoczesności konstrukcji: wymienników ciepła, wyparek, krystalizatorów, aparatów do destylacji i kolumn rektyfikacyjnych, absorberów i adsorberów, ekstraktorów i suszarek. Cykl życia produktu, aparatu i instalacji produkcyjnej 	
<p>Projekt inżynierski</p>	<p>K_W07, K_U01, K_U03, K_U17, K_U19, K_U20, K_K01, K_K02, K_K03</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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</p>	<p>K_W03, K_W05, K_U02, K_U03, K_U05, K_U09, K_U20, K_K01</p>
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych i strategii symulacji. Definicje i organizacja obliczeń. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych. Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przepływ informacji, analiza stopni swobody, modele wybranych procesów, klasyfikacja metod symulacji, obliczenia numeryczne, użyteczne opcje – żądanie projektowe, analiza wrażliwości. Obliczenia właściwości fizykochemicznych roztworów. Zasady doboru procesów i parametrów pracy aparatów, wybór reaktora i parametrów prowadzenia reakcji, procesy rozdzielania – podstawy. Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów. Obliczanie wymienników ciepła. Kryteria oceny projektu – „czysta” technologia chemiczna. Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi. Heurystyki projektowe. Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja). Projektowanie systemów procesowych – podstawy, zakres projektu wstępnego, organizacja procesu projektowania, kryteria oceny systemu technologicznego, podstawowe strategie projektowania systemów. Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory). Zastosowanie analizy wrażliwości jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów. Obliczenia optymalizacyjne kolumny rektyfikacyjnej. 	
<p>Projektowanie aparatury do przenoszenia ciepła</p>	<p>K_W03, K_W04, K_W05, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U20, K_K01</p>
<ul style="list-style-type: none"> Wymienniki ciepła: zasady projektowania; konstrukcja wymienników, bilans energetyczny, średnia różnica temperatur w wymienniku: współprądowy, przeciwprądowy i krzyżowy przepływ mediów; temperatura ścianki obliczanie powierzchni wymiany ciepła. Wyparki; zateżanie roztworów nielotnych substancji stałych w lotnych rozpuszczalnikach; roztwory i emulsje; zastosowanie odparowania w praktyce przemysłowej, bilans materiałowy wyparki jednostopniowej; bilans energetyczny jednego stopnia; wielostopniowe baterie wyparne: współprądowa i przeciwprądowa bateria wyparna; straty temperaturowe w wielostopniowej instalacji wyparnej: fizykochemiczna, hydrostatyczna i hydrauliczna depresja temperatury; optymalna liczba stopni w baterii; obliczanie instalacji wielostopniowej. Projektowanie wymiennika płaszczowo-rurowego z wykorzystaniem programu ASPEN PLUS, projektowanie geometrii wymiennika, obliczenia wytrzymałościowe. Obsługa prostych aparatów do wymiany ciepła, wyznaczanie współczynników wymiany ciepła 	
<p>Projektowanie parametryczne w Autodesk Inventor</p>	<p>K_W08, K_U02, K_U03, K_U20</p>
<ul style="list-style-type: none"> Interface programu Autodesk Inventor Parametryczne kreślenie figur na płaszczyźnie - stosowanie więzów geometrycznych i wymiarowych Różne metody kreślenia pozwalające na uzyskanie tego samego modelu bryły Wykrywanie i poprawianie błędów Narzędzia do tworzenia i modyfikacji elementów 3D Elementy konstrukcyjne Określenie własności podzespołu np. materiału z którego jest on wykonany Zapisywanie elementów składowych projektowanego zespołu Składanie zespołu z części - określanie stopni swobody, więzy zespołu i ruchu Korzystanie z bazy gotowych elementów Tworzenie dokumentacji płaskiej Samodzielne wykonanie projektu elementu aparatury chemicznej Interface programu Autodesk Inventor Parametryczne kreślenie figur na płaszczyźnie - stosowanie więzów geometrycznych i wymiarowych Różne metody kreślenia pozwalające na uzyskanie tego samego modelu bryły Wykrywanie i poprawianie błędów Narzędzia do tworzenia i modyfikacji elementów 3D Elementy konstrukcyjne Określenie własności podzespołu Zapisywanie elementów składowych projektowanego zespołu Składanie zespołu z części - określanie stopni swobody, więzy zespołu i ruchu Korzystanie z bazy gotowych elementów Tworzenie dokumentacji płaskiej Samodzielne wykonanie projektu elementu aparatury chemicznej 	
<p>Przemysłowe tworzywa polimerowe</p>	<p>K_W03, K_W08, K_U01, K_U08, K_U11, K_U20, K_K01</p>
<ul style="list-style-type: none"> Rodzaje tworzyw polimerowych stosowanych w przemyśle Podział polimerów ze względu na zakres ich zastosowania 	
<p>Reaktory chemiczne</p>	<p>K_W03, K_W05, K_W07, K_U05, K_U06, K_U20, K_K01</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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. 	
<p>Statystyka i opracowanie wyników</p>	<p>K_W08, K_U02, K_U20</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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 wariacji. Analiza dyskryminacyjna, analiza czynnikowa i analiza składowych głównych. Dopasowanie rozkładu danej zmiennej do rozkładu teoretycznego. Zarządzanie danymi w programie STATISTICA. Charakterystyki liczbowe rozkładu zmiennej. Badanie empirycznego rozkładu zmiennej. Szeregi rozdzielcze. Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne. Analiza zależności zjawisk: regresja liniowa i nieliniowa. Analiza wariacji. 	
<p>Technologia chemiczna</p>	<p>K_W06, K_W07, K_W08, K_U06, K_U08, K_U10, K_U20, K_K01</p>
<ul style="list-style-type: none"> Wiadomości wstępne. Zasady zielonej chemii. Aktualne trendy w technologii chemicznej. Baza surowcowa przemysłu chemicznego i petrochemicznego - surowce odzwierciane, mineralne i kopalne. Przeróbka podstawowych surowców odnawialnych. Wybrane procesy przemysłu chemicznego nieorganicznego. Podstawowe procesy przeróbki węgla kamiennego. Przeróbka gazu ziemnego. Gaz syntezowy i kierunki jego wykorzystania. Przeróbka zachowawcza i destrukcyjna ropy naftowej. Wytwarzanie paliw, olefin i związków aromatycznych. Wybrane procesy wielotonażowej syntezy organicznej. Wytwarzanie metanolu, chloru winylu, styrenu, kwasu tereftalowego, glikolu etylenowego i innych. Wykonanie sześciu ćwiczeń z grupy: Synteza ważnych technicznie związków organicznych, jak np. kaprolaktamu oraz oksymu cykloheksanolu, 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. Kaustyfikacja sody Ekstrakcja kwasu fosforowego z rudy Wyodrębnianie chlorku potasu z sylwinitu Otrzymywanie sody kalcynowanej Uzyskiwanie siarki z rudy siarkowej	
Technologia monomerów	K_W03, K_W07, K_U06, K_U08, K_U10, K_U18, K_U20, K_K01
• Wiadomości wstępne. Monomery olefinowe. Dieny • Monomery winylowe i akrylowe. • Alkohole wielowodorotlenowe • Formaldehyd. Oksirany i alkohole wielowodorotlenowe • Kwasy karboksylowe i ich pochodne. • Poliiminy alifatyczne i aromatyczne. • Diizocyjaniany • Fenole. Mocznik i melamina. • Syntezy trzech wybranych monomerów	
Technologia przetwórstwa tworzyw polimerowych	K_W05, K_W08, K_U02, K_U03, K_U05, K_U08, K_U11, K_U20, K_K01
• Środki pomocnicze do przetwórstwa tworzyw sztucznych. Przygotowanie tworzyw do przetwórstwa. Obróbka formująca. Wytlącanie 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. Ulepszenie 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. 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 rozdruchem 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 polichlorowinyowych. Galwaniczna metalizacja tworzyw sztucznych 11.Otrzymywanie wyrobów z tworzyw sztucznych metodą odlewania 12.Termoformowanie	
Technologie informacyjne	K_W08, K_U02
• System operacyjny Windows XP. Sieci komputerowe. Poczta elektroniczna. Podstawy Internetu. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Grupy dyskusyjne. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu. • Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – opracowanie danych laboratoryjnych. • Edytory struktur chemicznych • Opracowanie witryny internetowej • 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 języka C++. Budowa programu w języku C++. Deklaracje zmiennych i procedur oraz ich implementacja. Typy danych zdefiniowane w języku C++. Pojęcie obiektu. • Główne instrukcje sterujące w języku C++. Zmienne statyczne, dynamiczne oraz zarządzanie pamięcią komputera. Programowanie rozgałęzień i cykli. Definicja procedur i funkcji. Budowa procedur zagnieżdżonych. Testowanie programu zgodnie z zasadami inżynierii oprogramowania.	
Termodynamika techniczna	K_W03, K_W06, K_U06, K_U20, K_K01
• 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 ciec-ciecz, ciec-para, ciec- ciało stałe.	
Wychowanie fizyczne	K_U18, K_U19
• 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.	

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Język angielski A	K_U14, K_U16, K_U20
• 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 najważniejszych 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 wykonywaniu 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 zmienia 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 - najszczęśliwsze 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. Wyrażenie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie błoga o sąsiadach. Przedmki. 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. • Ćwiczenie gramatyczne - przygotowanie do egzaminu pisemnego

Język angielski B

K_U14, K_U16, K_U20

• 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 przestępstwa, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażenie 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, 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. 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. 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. • Rytuały i zachowania typowe dla różnych kultur. Pisanie: opis „rodzinnego rytuału”. • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przeszłość i przestępstwa. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyimkami. Przeszłość. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przeszłość. 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. • Ćwiczenie mówienia.

Język francuski A

K_U14, K_U16, K_U20

• 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. • 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 » • Wyrażenie życzeń. • Przysłowki- tworzenie, miejsce w zdaniu. • List prywatny, odpowiedź na list prywatny.

Język francuski B

K_U14, K_U16, K_U20

• 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. • Wyrażenie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażeniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażenie 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. • Wyrażenie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażenie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażenie zakazu. • Wyrażenie 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 zrewolucjonowały nasze życie. • Wyrażenie 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. • Wyrażenie 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_U14, K_U16, K_U20

- 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. • Zaproszenie 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 zaprzeczły 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_U14, K_U16, K_U20

- 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. Przystawki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuly modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Reakcja czasowników. Przystawki 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. Przepuszczenia - 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 - 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_U14, K_U16, K_U20

- 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, нигуда, 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 статьи/быть/ работат (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, жд. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowanie w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, 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. • Kłęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk 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. • Awary. • 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 czytane: 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 czytane: 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 Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Domowia: ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytane 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 czytane dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytane dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Język rosyjski B	K_U14, K_U16, K_U20
------------------	---------------------

• 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. Przysłówki 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. Przysłówki 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. • Organizacja 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 społeczne. 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 Szuszyń. Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkina • 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_W10, K_W12, K_U01, K_U13, K_U20, K_K04
-------------------	--

• 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 pajączkowy. • 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.

Podstawy zarządzania	K_W10, K_W11, K_W12, K_U13, K_U20, K_K04
----------------------	--

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

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 mają dla studentom możliwość poznania specyfiki funkcjonowania firmy a także ukształtowania postaw pożądanych 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 Inżynieria chemiczna i

procesowa.