

**Program studiów**

# **Biogospodarka**

**pierwszego stopnia**

Cykl kształcenia: 2019/2020

Profil studiów: ogólnoakademicki



## 1. Podstawowe informacje o kierunku

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

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

Nazwa dyscypliny wiodącej	Udział
<b>inżynieria chemiczna</b>	<b>55 %</b>

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

Nazwa dyscypliny	Udział
<b>inżynieria środowiska górnictwo i energetyka</b>	<b>45 %</b>

Liczba semestrów	<b>7</b>
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	<b>210</b>
Łączna liczba godzin zajęć	<b>2715</b>
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRZ
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	<p>Absolwent posiada podstawową wiedzę i umiejętności inżynierskie, podbudowaną ogólną wiedzę z zakresu biogospodarki, w szczególności w zakresie: realizacji procesów produkcyjnych i technologicznych przetwarzania odnawialnych zasobów naturalnych i ich wykorzystania do produkcji żywności, wyrobów przemysłowych, energii i biopaliw, rozwiązywania problemów związanych z gospodarką materiałami pochodzenia naturalnego oraz eksploatacją i projektowaniem urządzeń, procesów i systemów niezbędnych w biogospodarce i kreowania rozwiązań interdyscyplinarnych dzięki integracji wiedzy z zakresu biotechnologii, inżynierii i technologii chemicznej oraz inżynierii środowiska, stosowania zasad zrównoważonego gospodarowania surowcami naturalnymi, wykorzystywania odnawialnych źródeł energii, gospodarki odpadami, w tym recyklingu, tworzenia i prowadzenia działalności gospodarczej, w tym indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biogospodarki, stosowania systemów zarządzania jakością w gospodarce, uregulowań prawnych dotyczących bioproduktów i gospodarowania odpadami, bezpieczeństwa pracy, ochrony praw autorskich i własności przemysłowej.</p> <p>Absolwent interdyscyplinarnego kierunku biogospodarka, zgodnie z posiadaną wiedzą i umiejętnościami uzyskanymi podczas studiów jest przygotowany do pracy w zakresie szeroko rozumianej biogospodarki, a w tym w przedsiębiorstwach produkcyjnych wykorzystujących odnawialne zasoby naturalne, przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją, magazynowaniem, transportowaniem i dystrybucją i przetwarzaniem bioproduktów, w tym przetwórstwa rolno-spożywczego, przedsiębiorstwach zajmujących się recyklingiem i odzyskiem energii, laboratoriach analitycznych, badawczych, diagnostycznych zajmujących się analizą biologiczną i chemiczną oraz oceną jakości bioproduktów oraz jednostkach administracji państwowej i samorządowej, organizacjach pozarządowych zajmujących się zarządzaniem biogospodarką oraz kreujących wiedzę z tego zakresu a także w szkolnictwie zawodowym. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów II stopnia, może rozwijać swoje umiejętności zawodowe w ramach studiów podyplomowych oraz kursów dokształcających. Dzięki interdyscyplinarnemu wykształceniu może prowadzić własną działalność biznesową.</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 podstawową wiedzę z zakresu matematyki fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z obszaru biogospodarki	<b>P6S_WG</b>
K_W02	ma wiedzę z zakresu biologii, chemii i nauk pokrewnych wymaganą do zrozumienia i interpretacji procesów związanych z biogospodarką	<b>P6S_WG</b>
K_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą gospodarki wodno-ściekowej oraz gospodarki odpadowej	<b>P6S_WG</b>
K_W04	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu ochrony środowiska w tym zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych	<b>P6S_WG</b>

K_W05	ma szczegółową wiedzę na temat odnawialnych źródeł energii oraz możliwości pozyskiwania energii z tych źródeł	P6S_WG
K_W06	ma podstawową wiedzę na temat badania zewnętrznych sfer Ziemi w tym z zakresu gleboznawstwa, hydrologii, hydrobiologii, hydrogeologii, meteorologii i klimatologii	P6S_WG
K_W07	ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki płynów, termodynamiki i konstrukcji inżynierskich pozwalającą na projektowanie oraz prowadzenie operacji i procesów jednostkowych, będących elementami procesów produkcyjnych	P6S_WG
K_W08	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały wykorzystywane do oczyszczania, identyfikacji, charakteryzowania bioproduktów	P6S_WG
K_W09	zna zrównoważone procesy produkcji, przetwarzania i wykorzystywania surowców naturalnych oraz odnawialnych źródeł energii	P6S_WG
K_W10	zna budowę, funkcje, sposoby wykorzystania urządzeń i systemów technicznych stosowanych w procesach produkcyjnych oraz ma wiedzę o ich cyklu życia	P6S_WG
K_W11	zna zasady ochrony środowiska naturalnego towarzyszące produkcji biotechnologicznej i chemicznej a także podstawy gospodarki odpadami poprodukcyjnymi	P6S_WG
K_W12	zna zasady zagospodarowania oraz ochrony gleby, wody oraz różnorodności biologicznej roślin, zwierząt i mikroorganizmów	P6S_WG
K_W13	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6S_WK
K_W14	ma podstawową wiedzę ekonomiczną, w tym w zakresie mikro i makroekonomii, rachunkowości prowadzenia działalności gospodarczej i zarządzania w tym zarządzania jakością, logistyką i środowiskiem	P6S_WK
K_W15	ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego oraz potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P6S_WK
K_W16	posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju gospodarki bazującej na zasobach odnawialnych i wiedzy	P6S_WG
K_U01	posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystywania informacji dotyczących biogospodarki pochodzących z literatury, baz danych, norm i innych źródeł	P6S_UW
K_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie biogospodarki	P6S_UW P6S_UK
K_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe (wraz z prezentacją) w języku polskim i jego streszczenie w języku obcym, dotyczące zagadnień z zakresu biogospodarki, również takie, które przedstawia wyniki przeprowadzonych badań lub eksperymentów	P6S_UW P6S_UK
K_U04	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się wg nowoczesnych standardów kwalifikacji kadr	P6S_UU
K_U05	ma umiejętności językowe w zakresie nauk technicznych zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK
K_U06	potrafi posługiwać się programami komputerowymi do przetwarzania danych, ich analizy oraz graficznej prezentacji oraz oprogramowaniem wspomagającymi projektowanie, symulacje i inne zadania inżynierskie	P6S_UW
K_U07	potrafi rozwiązywać interdyscyplinarne zadania inżynierskie stosując metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne, z uwzględnieniem aspektów systemowych i pozatechnicznych	P6S_UW
K_U08	potrafi testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi dotyczącymi biogospodarki interpretować uzyskane wyniki i formułować wnioski	P6S_UW
K_U09	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie biogospodarki	P6S_UW
K_U10	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich oraz opłacalności prostych procesów produkcyjnych	P6S_UW
K_U11	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą oraz potrafi dokonać identyfikacji zagrożeń zarówno teoretycznych jak i praktycznych procesów zachodzących w biogospodarce	P6S_UW
K_U12	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - dostrzega aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, organizacyjne, ekonomiczne i prawne	P6S_UW P6S_UO
K_U13	potrafi ocenić przydatność, wybrać i zastosować właściwe metody analityczne i techniki laboratoryjne do oceny właściwości fizycznych i chemicznych surowców i produktów, do prowadzenia badań stanu środowiska	P6S_UW
K_U14	potrafi dobrać warunki prowadzenia typowych procesów jednostkowych związanych przetwarzaniem bioproduktów oraz oszacować zapotrzebowanie energii i surowców w tych procesach	P6S_UW
K_U15	potrafi stosować podstawowe metody pomiarowe do kontroli przebiegu procesów charakterystycznych dla biogospodarki	P6S_UW
K_U16	potrafi dokonać doboru typowych urządzeń i aparatury procesowej oraz przygotować ich specyfikację	P6S_UW
K_U17	ma umiejętność projektowania i optymalizacji procesów technologicznych wykorzystywanych w biogospodarce, używając właściwych metod, technik i narzędzi, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa procesowego i poprawności doboru	P6S_UW
K_U18	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności systemów, procesów, usług, urządzeń i obiektów z uwzględnieniem zasad biogospodarki, umie dokonać wyboru właściwego rozwiązania	P6S_UW
K_U19	potrafi dobrać technologię uzdatniania i odnowy wody, oczyszczania ścieków i utylizacji odpadów	P6S_UW
K_U20	potrafi stosować zasady racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi oraz wykorzystywać alternatywne źródła energii	P6S_UW
K_U21	posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych z zakresu biotechnologii	P6S_UW P6S_UO
K_K01	rozumie potrzebę aktualizacji swojej wiedzy i podnoszenia kwalifikacji oraz zna możliwości rozwoju kompetencji zawodowych i interpersonalnych	P6S_KK
K_K02	jest odpowiedzialny za pracę własną i skutki podejmowanych decyzji; potrafi podporządkować się zasadom pracy w grupie w różnych rolach; jest odpowiedzialny za wspólnie realizowane zadania	P6S_KO
K_K03	potrafi prawidłowo zdefiniować priorytety służące realizacji określonych, przez siebie lub innych, zadań oraz zadbać o terminowość ich wykonania	P6S_KO
K_K04	potrafi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera m.in.: zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i kultury osobistej	P6S_KR
K_K05	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P6S_KO
K_K06	potrafi sporządzić dokumentację aplikacyjną na stanowiska inżynierskie wg nowoczesnych standardów	P6S_KK
K_K07	ma świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan biosfery oraz reprezentuje postawę odpowiedzialnego gospodarowania zasobami z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju	P6S_KO P6S_KR

K_K08	ma świadomość społecznej roli absolwenta Politechniki Rzeszowskiej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć biogospodarki oraz innych aspektów działalności inżyniera, podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6S_KO
-------	---	--------

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. 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.	115 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	129 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.	14 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	64 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:

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

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=J&K=BIO&TK=html&S=1316&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

#### 3.2. Plan studiów

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZB	Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	10	0	0	0	10	1	N	
1	ZE	Ekonomia	20	10	0	0	30	2	N	
1	ZH	Etykieta akademicka	10	0	0	0	10	1	N	
1	FF	Fizyka	30	30	0	0	60	6	N	
1	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	☐
1	BO	Ochrona środowiska	15	15	0	0	30	2	N	
1	BT	Podstawy biogospodarki	15	0	0	0	15	1	N	
1	CN	Podstawy chemii	15	30	0	0	45	4	T	☐
1	CI	Podstawy konstrukcji inżynierskich	20	15	0	0	35	3	N	
1	CM	Podstawy nauki o materiałach	15	15	0	0	30	2	N	
1	ZO	Podstawy zarządzania	15	0	0	0	15	1	N	
1	ZP	Prawo gospodarcze dla przedsiębiorców	15	0	0	0	15	1	N	
<b>Sumy za semestr: 1</b>			<b>210</b>	<b>145</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>355</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
2	BO	Biologia	30	0	30	0	60	5	T	
2	CD	Chemia bioorganiczna	25	10	15	0	50	4	N	
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska	15	0	0	30	45	3	N	
2	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	5	T	☐
2	BR	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich	15	0	0	30	45	3	N	
2	CS	Podstawy biochemii	30	0	15	0	45	3	N	
2	CN	Podstawy chemii	15	20	30	0	65	5	T	☐
2	CB	Technologie informatyczne	0	0	30	0	30	2	N	
<b>Sumy za semestr: 2</b>			<b>160</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>400</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
3	BR	Mechanika płynów	15	15	15	0	45	3	T	
3	CB	Mikrobiologia	30	0	15	0	45	4	T	

3	DJ	Moduł wybierany - język obcy	0	30	0	0	30	2	N	🚩
3	BX	Moduł wybierany 3.1	15	0	0	15	30	2	N	
3	CX	Moduł wybierany 3.2	15	0	15	0	30	2	N	
3	CS	Normalizacja i systemy zarządzania jakością	30	15	0	0	45	3	N	
3	BO	Oczyszczanie i odnowa wody	30	0	30	15	75	5	N	
3	CI	Podstawy obliczeń inżynierskich	0	0	30	0	30	2	N	
3	CI	Podstawy termodynamiki bioprocusowej	15	15	0	0	30	3	N	
3	BG	Statystyka inżynierska	15	0	15	0	30	2	N	
3	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
3	BI	Zrównoważone gospodarowanie wodą	15	0	0	15	30	2	N	
<b>Sumy za semestr: 3</b>			<b>180</b>	<b>105</b>	<b>120</b>	<b>45</b>	<b>450</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
4	BD	Alternatywne źródła energii	15	0	0	30	45	3	N	
4	CS	Biopaliwa i biorafinerie	15	0	30	0	45	3	N	
4	CB	Biotechnologia przemysłowa	30	0	15	0	45	3	N	
4	BT	Gospodarka cyrkulacyjna w technologii ścieków	30	0	15	15	60	4	T	
4	CI	Inżynieria procesowa	30	30	15	0	75	5	T	
4	DJ	Moduł wybierany - język obcy	0	30	0	0	30	2	N	🚩
4	BX	Moduł wybierany 4.1	15	0	15	0	30	3	N	
4	CX	Moduł wybierany 4.2	15	0	15	0	30	3	N	
4	CM	Technologie przetwarzania surowców bioodnawialnych	30	0	30	0	60	4	T	
4	WF	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
<b>Sumy za semestr: 4</b>			<b>180</b>	<b>90</b>	<b>135</b>	<b>45</b>	<b>450</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
5	CI	Aparatura procesowa	30	15	15	0	60	5	T	
5	CS	Biopolimery i polimery biodegradowalne	15	0	30	0	45	3	N	
5	BO	Biotechnologia w inżynierii środowiska	15	0	30	0	45	4	T	
5	DJ	Moduł wybierany - język obcy	0	30	0	0	30	2	N	🚩
5	BX	Moduł wybierany 5.1	15	0	15	0	30	2	N	
5	BX	Moduł wybierany 5.2	15	0	15	0	30	2	N	
5	CX	Moduł wybierany 5.3	15	0	15	0	30	2	N	
5	CX	Moduł wybierany 5.4	15	0	15	0	30	2	N	
5	CI	Projektowanie procesów technologicznych	15	0	0	30	45	3	N	
5	BT	Technologie przetwarzania i recyklingu odpadów	30	0	30	15	75	5	T	
<b>Sumy za semestr: 5</b>			<b>165</b>	<b>45</b>	<b>165</b>	<b>45</b>	<b>420</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
6	CI	Bioreaktory i metody separacji bioproduktów	15	0	15	0	30	3	T	
6	BO	Gleboznawstwo i agroekologia	15	0	15	15	45	3	T	
6	DJ	Moduł wybierany - język obcy	0	30	0	0	30	3	T	🚩
6	CX	Moduł wybierany 6.1	15	0	30	0	45	4	N	
6	CX	Moduł wybierany 6.2	15	0	15	0	30	2	N	
6	BX	Moduł wybierany 6.3	15	0	0	30	45	4	N	
6	BX	Moduł wybierany 6.4	15	0	0	15	30	2	N	
6	ZP	Ochrona własności intelektualnej	10	0	0	0	10	1	N	
6	ZL	Podstawy logistyki bioproduktów	20	10	0	0	30	2	N	
6	ZF	Podstawy rachunkowości dla przedsiębiorców	15	15	0	0	30	2	N	
6	BI	Techniki pomiarowe w gospodarce komunalnej	15	0	30	0	45	4	N	
<b>Sumy za semestr: 6</b>			<b>150</b>	<b>55</b>	<b>105</b>	<b>60</b>	<b>370</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
7	ZX	Moduł wybierany 7.1	15	0	0	0	15	2	N	
7	CX	Moduł wybierany 7.2	15	0	15	0	30	3	N	
7	CX	Moduł wybierany 7.3	15	0	15	0	30	3	N	
7	BX	Moduł wybierany 7.4	15	0	0	15	30	3	N	
7	BX	Moduł wybierany 7.5	15	0	15	0	30	3	N	
7	CX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
7	ZP	Prawne aspekty biogospodarki i ochrony środowiska	15	0	0	0	15	1	N	
7	CX	Projekt inżynierski	0	0	0	120	120	11	N	

<b>Sumy za semestr: 7</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>135</b>	<b>270</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:</b>	<b>1135</b>	<b>500</b>	<b>690</b>	<b>390</b>	<b>2715</b>	<b>210</b>	<b>16</b>	<b>8</b>

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

### 3.3. Zajęcia do wyboru

Poniżej przedstawione zajęcia są rozwinięciem tabeli z rozdziału 3.2.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	CD	Biofizyka	15	0	15	0	30	2	N	
3	CB	Biologia komórki	15	0	15	0	30	2	N	
3	BR	Hydrologia i nauki o ziemi	15	0	0	15	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	
3	BR	Meteorologia i klimatologia	15	0	0	15	30	2	N	
3	CD	Zielona chemia	15	0	15	0	30	2	N	
4	CM	Biomateriały i metody ich charakteryzacji	15	0	15	0	30	3	N	
4	CS	Chemia kosmetyków	15	0	15	0	30	3	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	
4	BD	Technologie bioenergetyczne	15	0	15	0	30	3	N	
4	BD	Technologie konwersji i odzysku energii	15	0	15	0	30	3	N	
4	CB	Żywność funkcjonalna	15	0	15	0	30	3	N	
5	CD	Analiza chemiczna związków naturalnych	15	0	15	0	30	2	N	
5	CD	Analiza spektralna związków naturalnych	15	0	15	0	30	2	N	
5	BD	Biogaz - kogeneracja	15	0	15	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	
5	CM	Metody analizy chromatograficznej	15	0	15	0	30	2	N	
5	BT	Ochrona wód i gleby	15	0	15	0	30	2	N	
5	CB	Podstawy ekotoksykologii	15	0	15	0	30	2	N	
5	CN	Rekultywacja i bioremediacja ekosystemów glebowych	15	0	15	0	30	2	N	
5	BD	Technologia oczyszczania gazów	15	0	15	0	30	2	N	
5	BT	Zagrożenia chemiczne ekosystemów	15	0	15	0	30	2	N	
6	CB	Bazy danych	15	0	15	0	30	2	N	
6	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	T	
6	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	T	
6	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	T	
6	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	T	
6	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	T	
6	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	T	
6	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	T	
6	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	T	
6	BT	Odpady przemysłowe	15	0	0	30	45	3	N	

6	CI	Optymalizacja procesów technologicznych i logistycznych	15	0	30	0	45	3	N
6	BI	Optymalizacja w ochronie środowiska	15	0	0	15	30	2	N
6	CB	Przetwarzanie danych analitycznych	15	0	15	0	30	2	N
6	BT	Technologie bezodpadowe	15	0	0	30	45	3	N
6	BI	Technologie wodo- i energooszczędne	15	0	0	15	30	2	N
6	CI	Zintegrowane systemy technologiczne	15	0	30	0	45	3	N
7	CI	Bezpieczeństwo procesowe	15	0	15	0	30	2	N
7	CI	Inżynieria materiałów sypkich	15	0	15	0	30	2	N
7	ZO	Komunikacja w praktyce zawodowej - człowiek w firmie	15	0	0	0	15	2	N
7	BI	Kształtowanie środowiska i podstawy ekorozwoju	15	0	15	0	30	2	N
7	BT	Monitoring środowiska	15	0	0	15	30	3	N
7	CN	Ocena jakości bioproduktów	15	0	15	0	30	3	N
7	BD	Ochrona atmosfery	15	0	15	0	30	2	N
7	CB	Podstawy biokatalizy	15	0	15	0	30	3	N
7	CI	Podstawy sterowania procesami przemysłowymi	15	0	15	0	30	2	N
7	ZO	Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi	15	0	0	0	15	2	N
7	CM	Technologie przemysłu spożywczego	15	0	15	0	30	3	N
7	BD	Wykorzystanie energii pierwotnej	15	0	15	0	30	2	N
7	BR	Zarządzanie ryzykiem w w gospodarce wodnej	15	0	0	15	30	3	N
7	BO	Zarządzanie środowiskiem	15	0	0	15	30	3	N

### 3.4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

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

Parametry wybranych metod weryfikacji efektów uczenia się

Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin	16
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	16
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	0
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	26 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	0 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	398 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	55
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	32 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	5 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	108 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	34
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	15
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	92 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	14
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	224 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	28
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	162 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=J&K=BIO&TK=html&S=1316&C=2019>

### 3.5. Treści programowe

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=J&K=BIO&TK=html&S=1316&C=2019>, które stanowią integralną część programu studiów.

Alternatywne źródła energii	K_W05, K_W09, K_U07, K_U08, K_U09, K_U20, K_K01
-----------------------------	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja i ogólna charakterystyka konwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii. Alternatywne źródła energii. Potencjał zasobów energii odnawialnej w Polsce i na świecie. Światowa i krajowa struktura wykorzystania surowców energetycznych i energii odnawialnej. Aspekty i akty prawne wykorzystania energii odnawialnej i konwencjonalnej. • Energia słoneczna, charakterystyka i parametry promieniowania słonecznego. Konwersja fototermiczna i fotowoltaiczna. Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego. Aktywne systemy słoneczne. Kolektory słoneczne. Instalacje słoneczne. Systemy i panele fotowoltaiczne. Magazynowanie energii w słonecznych systemach produkcji ciepła i energii elektrycznej. • Charakterystyka i parametry energii wiatru. Techniki pozyskiwania i wykorzystania energii wiatru. Turbiny wiatrowe. Energia wód (hydroenergia) - charakterystyka, parametry. Małe elektrownie wodne. Podstawowe urządzenia. • Energia geotermalna. Geotermia głęboka i płytka. Pozyскиwanie i wykorzystanie energii geotermalnej. Charakterystyka i urządzenia systemów geotermii głębokiej. Rodzaje, budowa, zasada działania pomp ciepła. Wymienniki gruntowe - rodzaje, charakterystyka. Techniki pozyskiwania i wykorzystania energii geotermalnej. • Inwestycje i rozwiązania innowacyjne w zakresie alternatywnych źródeł energii. Kierunki rozwoju alternatywnych źródeł energii. Przykłady implementacji systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii. • Kryteria ekonomiczne wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Koszty wytwarzania energii. Wskaźniki efektywności ekonomicznej wykorzystania odnawialnych źródeł energii. • Aspekty środowiskowe wykorzystania alternatywnych źródeł energii. Wpływ wykorzystania źródeł energii na środowisko. • Obliczenia średnio okresowego natężenia promieniowania słonecznego. Obliczenia i analiza zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną budynku. Obliczenia i dobór kolektorów słonecznych dla systemu przygotowania ciepłej wody. Obliczenie i dobór ogniw fotowoltaicznych. Opracowanie graficzne schematu technologicznego instalacji słonecznej i instalacji fotowoltaicznej. Wskazanie kryteriów środowiskowych i ekonomicznych zaproponowanego rozwiązania. • Rodzaje czynników i parametrów, które wpływają na proces konwersji energii. Obliczenie podstawowych parametrów małej elektrowni wodnej (MEW) i siłowni wiatrowej. Ocena aspektów technicznych i efektywności wykorzystania energii wodnej i wiatrowej.</li> </ul>	K_W07, K_W10, K_U16, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja aparatury procesowej. Podstawy zjawisk transportu pędu ciepła i masy. Charakter przepływu płynu. Opory przepływu płynu. Wypływ cieczy ze zbiornika • Aparatura do mieszania, napowietrzania i dezintegracji biomasy. Zapotrzebowanie na moc mieszania. • Bioreaktory i fermentatory - rozwiązania konstrukcyjne i zasada działania. Bioproceny w warstwie fluidalnej. • Charakterystyka materiałów rozdrobnionych. • Rozdział zawiesin przez osadzanie, aparatura do sedymentacji, flotacji, klasyfikacji. • Filtracja i wirowanie zawiesin biologicznych, zasady procesu i aparatura. • Wymienniki ciepła, wyparki i sterylizatory. • Aparatura do absorpcji i adsorpcji. • Aparatura do destylacji i rektyfikacji. • Aparatura do ekstrakcji i krystalizacji</li> </ul>	K_W13, K_U11, K_U12, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>	K_W02, K_U07, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przegląd systematyczny i charakterystyka biologiczna ważniejszych grup taksonomicznych roślin i zwierząt ze szczególnym uwzględnieniem gatunków wymierających, zagrożonych, objętych ochroną oraz pełniących funkcje bioindykacyjne. Charakterystyka wybranych grup drobnoustrojów, kryteria podziału. • Budowa i fizjologia organizmów prokariotycznych i eukariotycznych. Miejsce i rola zwierząt w łańcuchu pokarmowym. Charakterystyka wybranych grup drobnoustrojów, kryteria podziału. Budowa i funkcjonowanie komórki bakteryjnej. Wzrost i rozwój bakterii. Procesy metaboliczne bakterii i mechanizmy ich regulacji. Wirusy bakteryjne, zwierzęce i roślinne. Rola bakterii w obiegu pierwiastków w przyrodzie. Heterotrofia i autotrofia w świecie drobnoustrojów. Udział bakterii w metabolizmie związków siarki, azotu i węgla. • Podstawowe zagadnienia z ekologii wód śródlądowych. Charakterystyka biologiczna wód powierzchniowych. Formacje ekologiczne w środowisku wodnym. Antropogeniczne zaburzenia w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych Problem eutrofizacji wód śródlądowych: zakwity glonów, toksyczne glony. Biologiczne metody oceny stopnia zanieczyszczenia wód powierzchniowych - systemy saprobów. Biologiczne metody oczyszczania ścieków. • Przyrządy optyczne stosowane w badaniach biologicznych. Systematyka roślin. Systematyka zwierząt. Badanie cech morfologicznych, fizjologicznych i biochemicznych bakterii. • Ocena biologiczna wody stojącej i płynącej. Analiza biologiczna osadu czynnego i błony biologicznej ze złoża. Ocena aktywności organizmów osadu czynnego metodą testu TTC. Wpływ czynników abiotycznych na organizmy osadu czynnego.</li> </ul>	K_W02, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_U08, K_U09, K_U13, K_U14, K_U15, K_K03, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wstęp do tematyki biopaliw i biorafinerii; omówienie wymagań, Omówienie roli i zakresu stosowania paliw kopalnych i biopaliw. • Biomasa jako substrat do produkcji biopaliw i podstawowych biochemikaliów. Generacja biopaliw., Fermentacje w produkcji biopaliw. Metody chemiczne w produkcji biopaliw - wytwarzanie paliwa biodiesel I i II generacji, upłynnianie biomasy, szybka piroliza biomasy. Wytwarzanie biomonomerów. Metody analizy składu biopaliw • Tematyka celulozy i lignocelulozy w produkcji biopaliw. Biomasa alg a biopaliwa. Biorafinerie oparte na surowcach lignino-celulozowych • Biopaliwa gazowe, właściwości, zastosowanie, wytwarzanie. Gazyfikacja biomasy - wytwarzanie gazu syntezowego. • Trendy przyszłościowe w tematyce biopaliw, kierunki badań i rozwoju tematyki • Produkcja bioetanolu z wstępną obróbką materiału biologicznego (termiczna, enzymatyczna, chemiczna) • Produkcja biopaliw z zastosowaniem mikroorganizmów immobilizowanych • Analiza składu biopaliw ciekłych metodą LCMS • 3 ćwiczenia laboratoryjne z tematów omawianych na wykładzie, w tym, synteza paliwa biodiesel, analiza wybranych parametrów fizyko-chemicznych paliwa biodiesel, analiza składu paliwa biodiesel metodą GC i GC-MS,</li> </ul>	K_W02, K_W04, K_W08, K_W09, K_W11, K_U03, K_U09, K_U21, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe mechanizmy reakcji polimeryzacji i ich odniesienie do rzeczywistych procesów syntezy polimerów i biopolimerów. • Podział polimerów pod względem budowy chemicznej i struktury nadcząsteczkowej oraz właściwości fizyko-mechanicznych • Czynniki decydujące o odporności chemicznej i biologicznej polimerów. Procesy depolimeryzacji, degradacji, biodegradacji i destrukcji polimerów. Wykorzystanie tych procesów w technice i gospodarce. • Polimery syntetyczne podatne na procesy biodegradacji. Biomateriały polimerowe. • Polimery naturalne i ich znaczenie w technice, medycynie i farmacji. Biodegradacja polimerów naturalnych • Otrzymywanie poli(kaprolaktonu) i ocena jego właściwości. Otrzymywanie wielkocząsteczkowych środków krwiozastępczych na bazie żelatyny. Ocena właściwości wybranych biopolimerów w aspekcie zastosowania ich jako materiałów opakowaniowych. • Utylizacja zużytych tworzyw sztucznych i problemy środowiskowe z tym związane.</li> </ul>	K_W01, K_W02, K_W08, K_U06, K_U07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stechiometria reakcji biochemicznych. Kinetyka reakcji biochemicznych. Modele kinetyki populacji drobnoustrojów: kinetyka zużycia substratu, produktu, kinetyka wzrostu komórek, kinetyka reakcji enzymatycznych, kinetyki uwzględniające niejednorodność wiekową i fizjologiczną populacji. Modelowanie pracy reaktorów biochemicznych. Reaktor okresowy, reaktor zbiornikowy pojedynczy, pojedynczy z recyklem, kaskada reaktorów zbiornikowych, reaktor rurowy z przepływem tłokowym oraz z przemieszaniem wzdłużnym, reaktory barbożowe, fluidyzacyjne i membranowe. Zagadnienia związane z modelowaniem procesów wymiany masy w reaktorach i przenoszeniem skali procesu. Metody oczyszczania bioproduktów: chromatografia, ekstrakcja, strącanie</li> </ul>	K_W02, K_W08, K_W16, K_U01, K_U03, K_U21, K_K01, K_K02, K_K07



• Charakterystyka budowy i funkcji enzymów przemysłowych • Wybrane aspekty mechanizmów i kinetyki reakcji enzymatycznych • Wybrane aspekty wykorzystania enzymów w biokatalizie • Reakcje enzymatyczne w skali laboratoryjnej	
Biotechnologia w inżynierii środowiska	K_W02, K_W04, K_U08, K_U21, K_K02
• Podstawy, zakres zastosowań oraz perspektywy rozwoju biotechnologii • Fizjologia drobnoustrojów stosowanych w procesach biotechnologicznych, enzymy drobnoustrojów • Charakterystyka wybranych fizjologicznych grup bakterii wykorzystywanych w biotechnologii środowiskowej. Podstawy teoretyczne biochemicznych przemian związków mineralnych i biodegradacji związków organicznych- nityfikacja, denityfikacja, przemiany związków żelaza i manganu, biodegradacja substancji organicznych, biosorpcja metali ciężkich • Metody pozyskiwania i unieruchamiania mikroorganizmów, bioreaktory. • Biotechnologia stosowane w oczyszczaniu wody i ścieków oraz w unieszkodliwianiu osadów ściekowych i odpadów. Złoża biologiczne i biosorpcyjne, biologicznie aktywne filtry węglowe, uzdatnianie wody w warstwie wodonośnej, infiltracja wody, wspomaganie biologicznego oczyszczania ścieków- biopreparaty • Wykorzystanie mikroorganizmów w procesach bioremediacji gruntów. Bioremediacja in situ i ex situ, biostymulacja i bioaugmentacja, naftofity • Metody pozyskiwania mikroorganizmów, oznaczanie stężenia biomasy, kontrola pracy złoż biosorpcyjnych- biofiltracja wody, Bioreaktory z unieruchomionymi komórkami drożdży -metody unieruchamiania, kontrola efektywności pracy bioreaktora, , Enzymy drobnoustrojów-wyznaczanie stałej Michaelisa, Czynniki wpływające na aktywność enzymów	
Chemia bioorganiczna	K_W02, K_W08, K_U13, K_K01, K_K02
• Podstawy chemii bioorganicznej: budowa cząsteczek związków organicznych, rodzaje izomerii , izomeria przestrzenna. Polaryzacja wiązań. Przypomnienie nazewnictwa, występowania, otrzymywania i najważniejszych właściwości podstawowych klas związków organicznych potrzebnych do studiowania chemii bioorganicznej: węglowodory, alkohole, aldehydy i ketony, kwasy organiczne z różnymi grupami funkcyjnymi i ich pochodne, aminy. Steroidy: hormony, kwasy żółciowe terpenoidy. Lipidy, tłuszcze, woski. Aminokwasy, peptydy, białka. Węglowodany, mono-, oligo- i polisaccharydy, glikozydy, związki sygnałowe -feromony, barwniki	
Ekonomia	K_W13, K_W14, K_U10, K_U12
• Ekonomia – definicja , rzadkość wybór w ekonomii • Użyteczność dóbr, użyteczność koszyka dóbr, popyt konsumenta. Teoria wyboru konsumenta • Teoria produkcji. Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej • Rynek i gospodarka rynkowa. Modele konkurencji. Zawodność rynku • Pomiar PKB i dochodu narodowego. Determinanty dochodu narodowego. Mnożniki Keynesa i ich analiza • Pieniądz i jego rola w gospodarce. Bank centralny i system bankowy. Inflacja • System finansów publicznych. Budżet państwa i polityka fiskalna • Rynek pracy. Determinanty popytu i podaży na rynku pracy, bezrobocie • Model IS-LM • Międzynarodowa wymiana gospodarcza. Międzynarodowy rynek walutowy	
Etykieta akademicka	K_W13, K_U12, K_K04
• 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_W01, K_U07, K_K03
• Pomiary wielkości fizycznych, jednostki fizyczne. Wielkości skalarnie i wektorowe. Rachunek wektorowy. Funkcje jednej i wielu zmiennych. Pochodne w fizyce. • Kinematyka: ruch po prostej, ruch w dwu i trzech wymiarach, kinematyka ruchu obrotowego. Dynamika: Zasady dynamiki Newtona, Praca, energia i moc: energia potencjalna, siły zachowawcze, energia kinetyczna. Pęd, zderzenia, prawa zachowania. Dynamika ciała sztywnego: moment bezwładności, moment siły, moment pędu. • Ruch drgający. Równania różniczkowe i liczby zespolone w fizyce, zjawisko rezonansu. Fale mechaniczne. Zjawiska falowe. Elementy akustyki. • Elementy mechaniki płynów: ciśnienie i gęstość, równanie ciągłości, prawo Bernoulliego. Wstęp do termodynamiki: ciepło i temperatura, ciepło właściwe, równanie stanu, zasady termodynamiki, entropia. • Wprowadzenie do elektromagnetyzmu: Prawo Coulomba, Ładunki elektryczne, pole elektryczne, potencjał elektryczny. Pole magnetyczne, źródła pola magnetycznego, magnetyzm materii, siła Lorentza, przewodniki i ładunki elektryczne w polu magnetycznym: efekt Halla, cyklotron, spektrometr masowy. Fale elektromagnetyczne, widmo i energia fal E-M, dyspersja, interferencja, polaryzacja w zastosowaniach. • Elementy fizyki jądrowej, reakcje jądrowe, energetyka jądrowa.	
Gleboznawstwo i agroekologia	K_W06, K_U01, K_U07, K_U09, K_K05
• Podstawowe definicje gleboznawstwa i gleby. Praktyczny wymiar gleboznawstwa. Gleba a kształtowanie i inżynieria środowiska. Historyczne rozumienie pojęcia gleby. Charakterystyka skał macierzystych. Czynniki glebotwórcze. Minerale pierwotne i wtórne. Proces wietrzenia i minerały ilaste. Morfologia gleb. Budowa profilu glebowego i identyfikacja poziomów i warstw glebowych. Fizyczne właściwości gleb. Trójfazowy układ gleby i jej właściwości fizyczne. Charakterystyka i opis fazy stałej, ciekłej i gazowej. Chemiczne i fizykochemiczne właściwości gleb. Sorpcyjne właściwości gleb, transport zanieczyszczeń w glebach i jego znaczenie dla ochrony środowiska. Substancja organiczna gleby i jej przeobrażenia. Organizmy glebowe i procesy przez nie wywołane. Procesy chemiczne i geochemiczne wywoływane przez mikroorganizmy. Zasobność, żyzność i urodzajność gleb. Czynniki niszczące żyzność i degradujące środowisko glebowe. Degradacja i dewastacja, metody rekultywacji gleb - monitoring. Użytkowanie i bonitacja gleb w Polsce. Bonitacyjna klasyfikacja i kompleksy przydatności rolniczej gleb. Genetyczne podstawy i kryteria systematyki gleb Polski. Identyfikacja taksonomicznych jednostek glebowych. Podstawowe pojęcia z gleboznawstwa i kartografii gleb. Charakterystyka gleb Polski i świata. • Pobieranie próbek glebowych i przygotowanie ich do analiz laboratoryjnych. Oznaczanie składu granulometrycznego różnymi metodami.Oznaczanie węgla węgla i odczynu w glebie. Określenie pojemności sorpcyjnej gleby oraz stopnia wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi metodą Kappena. Oznaczanie węgla organicznego i próchnicy w glebie. buforowość gleb. • Klasyfikacja gatunku gleby wg PN i PTG. Obliczanie potrzeb nawodnieniowych według krzywej pF. Wyznaczanie zasobności gleby w makroelementy i obliczanie dawek wapna nawozowego. Analiza aktualnych problemów degradacji gleb na podstawie studium przypadku	
Gospodarka cyrkulacyjna w technologii ścieków	K_W03, K_U07, K_U08, K_K03
• Charakterystyka ścieków. Skład ścieków. Usuwanie ścieków. Prawodawstwo dotyczące oczyszczania ścieków. Klasyfikacja metod oczyszczania ścieków. Uśrednianie składu i natężenia przepływu ścieków. Proces czerdzenia. 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. Nityfikacja, denityfikacja, usuwanie fosforu (chemiczne, biologiczne), zintegrowane usuwanie C, N i P. Metody beztlenowe w oczyszczaniu ścieków. Dezynfekcja ścieków. • Laboratoryjne badania wybranych procesów oczyszczania ścieków. • Projekt oczyszczalni ścieków miejskich, składającej się ze stacji krat mechanicznych, piaskowników poziomych podłużnych, osadników wstępnych i wtórnych, urządzeń osadu czynnego	
Inżynieria procesowa	K_W07, K_W10, K_U14, K_U16, K_U17, K_K07
• Wymiana ciepła; przewodzenie ciepła, konwekcja ciepła, wnikanie ciepła, przypadki wnikania ciepła, promieniowanie ciepła, przenikanie ciepła, współczynnik przenikania ciepła, siła napędowa przenikania ciepła; obliczanie strat ciepła aparatu do otoczenia; niektóre przypadki nieustalonej wymiany ciepła. Podstawy dyfuzyjnego ruchu masy; dyfuzja masy ustalona - I-sze prawo Ficka, rodzaje dyfuzji, siła napędowa dyfuzji, konwekcja masy, wnikanie masy, przypadki wnikania masy, przenikanie masy, współczynnik przenikania masy, zanik oporu wnikania w jednej z faz, siła napędowa przenikania masy. Przykładowe procesy inżynierii procesowej.	
Komputerowa grafika inżynierska	K_W07, K_U02, K_U17, K_K03
• Pismo techniczne • Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje. • Wykresy techniczne. • Zasady wymiarowania. • Rysunki złożeniowe i wykonawcze. • Procesy, aparaty i urządzenia stosowane w technologii chemicznej i biotechnologii oraz ich znormalizowane symbole graficzne. • Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia. • Ćwiczenia dotyczące funkcji i poleceń programu AutoCAD. • Zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD. • Kreślenie prostego rysunku technicznego – rzutowanie i	

wymiarowanie złożonej bryły geometrycznej. • Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn i aparatury chemicznej.	
Matematyka	K_W01, K_U07, K_K03
• Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wielomiany, schemat Hornera, funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cyklometryczne. • Ciągi liczbowe: monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu, twierdzenia o istnieniu granicy, liczba e i jej zastosowania. • 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. • Kolokwia z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach. • Struktury algebraiczne: grupa, pierścień, ciało. 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, Bernoulliego), 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 i pochodna kierunkowa, ekstrema funkcji wielu zmiennych. Elementy teorii pola: pola skalarne i wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja, potencjał pola wektorowego. Całki podwójne i potrójne - podstawowe pojęcia. • Kolokwia z materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach.	
Mechanika płynów	K_W07, K_U07, K_K05
• Podstawowe własności fizyczne płynów. Hydrostatyka – ciśnienie i napór hydrostatyczny, równania równowagi płynu, pływanie ciał. Podstawowe pojęcia kinetyki płynów. Równanie różniczkowe ciągłości przepływu. Równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej. Przepływ laminarny i burzliwy. Opory ruchu. Obliczanie przepływów w przewodach pod ciśnieniem. Wypływ cieczy przez otwory i przystawki. Przelewy. Ruch cieczy w korytach i kanałach otwartych. Ruch wód w ośrodku porowatym. Dopływ wody do studni zwykłej, artezyjskiej, drenów i kanałów. Obliczanie wypływu i przepływu gazów. Równanie Bernoulliego dla gazów w przemianie adiabatycznej. Wypływ gazu przez otwory i dysze. • Rozwiązywanie zadań dotyczących wybranych zagadnień: ciśnienia hydrostatycznego oraz parcia hydrostatycznego, przepływów cieczy rzeczywistej w przewodach pod ciśnieniem, ruchu cieczy w korytach i kanałach otwartych, przepływu wód podziemnych oraz przepływów gazów w przewodach. • Wykonanie pomiarów celem określenia wybranych wielkości opisujących własności cieczy, przepływy cieczy w przewodach pod ciśnieniem, kanałach otwartych oraz ruchu w ośrodku porowatym. Realizowane są następujące ćwiczenia: Wyznaczanie lepkości cieczy. Wyznaczanie charakteru ruchu w przewodzie. Wyznaczanie współczynników oporów liniowych i miejscowych. Wyznaczanie charakterystyki wydajności pompy. Wyznaczanie współczynników wydatku przelewów. Wyznaczanie współczynników filtracji.	
Mikrobiologia	K_W02, K_W05, K_U08, K_U09, K_U21, K_K01
• Budowa komórek prokariotycznych i funkcje poszczególnych struktur • Różnorodność metaboliczna mikroorganizmów • Bakteryjne metabolity wtórne i ich znaczenie w środowisku • Podstawowe techniki mikrobiologiczne • Izolacja i wstępna identyfikacja mikroorganizmów środowiskowych	
Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich	K_W04, K_U07, K_K05
• Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności. Zasady prowadzenia badań niezawodnościowych. Wskaźniki niezawodności – ich wybór w ocenie działania systemów inżynierii środowiska. Niezawodność strukturalna układów technicznych. Kryteria oceny niezawodności systemów. Analiza niezawodności obiektów z uwzględnieniem wymagań na etapie projektowania i eksploatacji. Analiza awaryjności systemu z zastosowaniem statystyki matematycznej. Wariantowe rozwiązania w inżynierii środowiska na gruncie wiedzy o niezawodności. Pojęcie ryzyka i bezpieczeństwa, metody szacowania ryzyka i oceny bezpieczeństwa, zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwem, ryzyko w funkcjonowaniu operatora systemów inżynierskich. Kontrola bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych. Model bezpieczeństwa Człowiek-Technika-Środowisko. Normatywne okresy technicznej eksploatacji urządzeń inżynierii środowiska. Modele markowskie niezawodności i bezpieczeństwa systemu. Analiza przykładów awarii w gospodarce komunalnej. • Wyznaczenie wskaźników niezawodności dla podanego schematu i danych metodą dwuparametryczną. Ocena funkcjonowania brygad remontowych systemu technicznego dla danych. Zweryfikować hipotezę statystyczną dla podanych parametrów oraz danych.	
Normalizacja i systemy zarządzania jakością	K_W04, K_W08, K_W13, K_W15, K_U02, K_U11, K_U13, K_U15, K_K06
• Rozwój normalizacji i organizacja działalności normalizacyjnej • Rodzaje i struktura norm • Metody postępowania w normalizacji • Teoretyczne podstawy zarządzania jakością. Koncepcje terminologiczne. Operacje jakościowe • Terminologia wg normy ISO 9000. • Identyfikacja procesów jakościowych wg normy ISO 9001 • Księga jakości wg normy ISO 9001 w działalności w zakresie biogospodarki • Kompleksowe zarządzania jakością w zakresie ochrony środowiska • Znaczenie akredytacji wg normy ISO 9001. Rodzaje auditów • Ważne normy stosowane w biogospodarce	
Ochrona środowiska	K_W04, K_U03, K_K01
• Podstawowe pojęcia związane z ochroną środowiska. Polityka ekologiczna państwa. Prawo ochrony środowiska w Polsce i na świecie. Ochrona wód. Ochrona atmosfery. Ochrona gleb i zagospodarowanie odpadów. Ochrona przed hałasem. Problemy zrównoważonego rozwoju. Zmiany klimatyczne. Racjonalne wykorzystanie surowców energetycznych, koncepcja budynku pasywnego. Odnawialne źródła energii • Szczegółowe omówienie i dyskusja na temat zagadnień przedstawionych w części wykładowej na podstawie prezentacji	
Ochrona własności intelektualnej	K_W15, K_U04, K_K04
• Wprowadzenie do problematyki ochrony własności intelektualnej – pojęcie własności intelektualnej, system ochrony praw własności intelektualnej, geneza ochrony własności intelektualnej, źródła prawa własności intelektualnej. • Utwór i jego ochrona – pojęcie utworu w prawie autorskim, twórca jako podmiot ochrony prawa autorskiego, autorskie prawa osobiste i majątkowe, dozwolony użytek w prawie autorskim. • Szczególne zasady ochrony autorskoprawnej – ochrona programów komputerowych, ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji, ochrona baz danych, odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie praw autorskich. • Ochrona projektów wynalazczych – pojęcie i zasady ochrony wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, racjonalizacja, prawa wyłączne i ich zakres - patent, prawo ochronne, prawo z rejestracji. • Ochrona oznaczeń i innych dóbr – pojęcie i zasady ochrony znaków towarowych, oznaczenia geograficzne, produkty regionalne, nowe odmiany roślin i nowe rasy zwierząt • Dochodzenie roszczeń z tytułu naruszenia praw własności przemysłowej – naruszenie własności przemysłowej, odpowiedzialność cywilnoprawna, odpowiedzialność karna, odpowiedzialność administracyjna. • Obrót prawami własności intelektualnej – umowy o przeniesienie praw wyłącznych, umowa licencyjna, uprawnienia licencjodawcy, opłaty licencyjne, rodzaje licencji, umowa now-how.	
Oczyszczanie i odnowa wody	K_W03, K_W16, K_U08, K_U19, K_K02, K_K05
• Charakterystyka wód powierzchniowych i podziemnych. Koagulacja, sedymentacja, filtracja, dezynfekcja, odkwaszanie. Odżelazianie, odmanganianie, • trzeci stopień oczyszczania ścieków, charakterystyka związków biogennych. Usuwanie związków biogennych • Sorpcja, wymiana jonowa, procesy membranowe, utlenianie chemiczne • Oznaczanie podstawowych wskaźników fizykochemicznych w wodzie • Koagulacja wody, dezynfekcja wody, odżelazianie i odmanganianie wody, odkwaszanie wody, usuwania związków azotowych, usuwanie fosforanów, sorpcja, wymiana jonowa • Wykonanie projektu wybranych urządzeń do oczyszczania wody	
Podstawy biochemii	K_W02, K_W08, K_U21, K_K07

<ul style="list-style-type: none"> <li>Biochemia - molekularna logika żywych organizmów, wstęp do podstawowych szlaków metabolicznych</li> <li>Struktura i właściwości aminokwasów jako prekursorów peptydów i białek. Białka — hierarchiczna organizacja strukturalna. Podstawowe aspekty struktury i funkcji białek: mioglobina i hemoglobina.</li> <li>Wprowadzenie do enzymów. Czynniki wpływające na aktywność enzymów. Kinetyka i inhibicja enzymów. Kontrola aktywności enzymatycznej.</li> <li>Węglowodany — struktura monosacharydów, oligosacharydów i polisacharydów. Glikoproteiny.</li> <li>Lipidy. Budowa błon biologicznych. Mechanizmy transportu przez błony komórkowe.</li> <li>Receptory błonowe i przetwarzanie sygnału wewnątrz komórki.</li> <li>Przenoszenie informacji genetycznej w komórce. Struktura i replikacja DNA. Synteza i dojrzewanie RNA. Synteza białka.</li> <li>Identyfikacja aminokwasów i białek specyficznymi reakcjami barwnymi oraz metodą chromatografii cienkowarstwowej</li> <li>Oznaczenie stężenia białek.</li> <li>Identyfikacja cukrów prostych i złożonych reakcjami barwnymi. Hydroliza sacharozy.</li> <li>Uzyskiwanie amylozy i amylopektyny ze skrobi ziemniaczanej. Hydroliza skrobi.</li> <li>Izolacja cholesterolu z żółtka jaja kurzego. Wykrywanie cholesterolu metodą Salkowskiego</li> </ul>	K_W04, K_U09, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Komponenty środowiska i ich ochrona. Zasoby naturalne. Pojęcie i istota biogospodarki. Podstawy prawne i ograniczenia. Sektory i rozwój biogospodarki. Zrównoważone wykorzystanie biologicznych zasobów naturalnych w aspekcie ochrony środowiska. Potencjał biogospodarki w produkcji podstawowej, działalności przemysłowej, gospodarowaniu odpadami, produkcji biopaliw oraz działalności B+R. Biogospodarka w strukturze polskiej gospodarki.</li> <li>Rozwiązywanie wybranych problemów poznawczych. Ocena własna nt. wykorzystania biogospodarki w ochronie środowiska i racjonalnym wykorzystaniu zasobów naturalnych.</li> <li>Ma świadomość podstawowej roli biogospodarki w ochronie środowiska.</li> </ul>	K_W02, K_U13, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów. Układ okresowy pierwiastków. Budowa atomów i związków chemicznych. Typy reakcji chemicznych. Stany skupienia materii. Kinetyka reakcji. Statyka chemiczna: prawo działania mas, równowaga chemiczna.</li> <li>Podstawy obliczeń chemicznych: pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów. Obliczenia stechiometryczne w oparciu o wzory i równania chemiczne. Reakcje zobojętniania i strącania. Wydajność reakcji. Prawa gazowe. Reakcje utleniania i redukcji.</li> <li>Elementy chemii nieorganicznej. Elementy chemii analitycznej. Ciecze i roztwory. Procesy w roztworach. Właściwości koligatywne roztworów. Termochemia. Elektrochemia. Związki kompleksowe.</li> <li>Dysocjacja elektrolityczna mocnych elektrolitów. Dysocjacja elektrolityczna słabych elektrolitów. Stała i stopień dysocjacji. Odczyn roztworów, iloczyn jonowy wody, pH. Roztwory buforowe. Hydroliza. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Obliczenia analityczne.</li> <li>Zasady bhp i ppoż w laboratorium chemicznym. Obsługa typowych urządzeń. Podstawowa technika laboratoryjna. Synteza i oczyszczanie węglanu wapnia. Klasyfikacja i właściwości związków nieorganicznych. Elektrolity - właściwości fizykochemiczne i ich pomiar. Roztwory. Wybrane metody analizy ilościowej: miareczkowanie alkacymetryczne. Wybrane metody analizy ilościowej; miareczkowanie kompleksonometryczne.</li> </ul>	K_W07, K_W13, K_U07, K_U12, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu mechaniki technicznej.</li> <li>Płaski, zbieżny układ sił.</li> <li>Moment siły.</li> <li>Redukcja i równowaga płaskich układów sił zbieżnych i dowolnych.</li> <li>Tarcie ślizgowe i toczne.</li> <li>Środek ciężkości.</li> <li>Moment bezwładności.</li> <li>Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów.</li> <li>Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: ściskanie, rozciąganie, ścinanie, skręcanie, zginanie, wyboczenie, wytrzymałość złożona.</li> <li>Podstawowe materiały konstrukcyjne i kryteria ich doboru</li> <li>Normy i normalizacja oraz przepisy Urzędu Dozoru Technicznego</li> <li>Podstawowe części maszyn: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, przekładnie</li> <li>Podstawowe części aparatury procesowej: powłoki, dna, króćce, rurociągi i ich elementy, zawory, osprzęt zbiorników</li> </ul>	K_W13, K_W14, K_U12, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Logistyka informacje wstępne.</li> <li>Zarządzanie logistycznym łańcuchem dostaw.</li> <li>Podsystemy logistyczne a bioprodukty</li> <li>Omówienie powiązań pomiędzy poszczególnymi podsystemami logistycznymi.</li> <li>Podsumowanie</li> <li>Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw - informacje wstępne.</li> <li>Opracowanie strategii logistycznej dla wybranej organizacji.</li> <li>Zaliczenie i podsumowanie.</li> </ul>	K_W02, K_W04, K_U01, K_U08, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiadomości wstępne: materiał, podział materiałów pod względem rozmieszczenia atomów w przestrzeni, kryształ, ciało amorficzne. Sieć krystaliczna, osie krystaliczne, komórka krystaliczna. Układy krystalograficzne.</li> <li>Sieci Bravais'ego. Węzły sieci krystalicznej. Symbole kierunków krystalograficznych. Symbole płaszczyzn sieciowych. Pas płaszczyzn. Elementy symetrii kryształów i ich kombinacje.</li> <li>Klasyfikacja kryształów oparta na wiązaniach chemicznych: kryształy jonowe, kryształy kowalencyjne, kryształy metaliczne, kryształy molekularne, kryształy o wiązaniach mieszanych. Wpływ wiązania chemicznego i struktury krystalicznej na właściwości materiałów</li> <li>Struktury gęstego upakowania. Luki oktaedryczne i tetraedryczne. Najważniejsze struktury pierwiastków i związków chemicznych. Alotropia i polimorfizm</li> <li>Kryształy rzeczywiste. Defekty punktowe. Dyslokacje. Defekty płaszczyznowe. Monokryształy i polikryształy</li> <li>Ćwiczenia rachunkowe: wyznaczenie symboli węzłów, kierunków i płaszczyzn sieciowych. Odległości międzypłaszczyznowe. Objętość i gęstość komórki elementarnej. Promienie atomowe i jonowe. Elementy symetrii kryształów. Struktury gęstego upakowania. Kryształy rzeczywiste.</li> </ul>	K_U06, K_U07, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zastosowanie programu Excel do tablicowania funkcji, tworzenia wykresów, dodawania linii trendu, operacji z użyciem formuł tablicowych, rozwiązywania prostych i złożonych problemów numerycznych, pracy z makrami.</li> <li>Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, numerycznego różniczkowania i całkowania stabelaryzowanych funkcji.</li> <li>Zastosowanie programów Matlab lub Maple do numerycznego rozwiązywania równań liniowych i nieliniowych, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych. Wprowadzenie do języka programowania w programie Matlab lub Maple.</li> </ul>	K_W13, K_W14, K_U12, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>System rachunkowości – jego funkcje. Zasady rachunkowości.</li> <li>Plan kont. Ewidencja analityczna i syntetyczna. Metoda bilansowa. Rachunek majątku i kapitału. Klasyfikacja aktywów i pasywów.</li> <li>Operacje ekwiwalentne i wynikowe. Wynik finansowy – rozliczenie.</li> <li>Charakterystyka sprawozdań finansowych – bilans, rachunek zysków i strat, informacja dodatkowa, rachunek przepływów pieniężnych, zestawienie zmian w kapitale własnym.</li> <li>Elementy rachunkowości zarządczej. Elementy rachunku kosztów.</li> </ul>	K_W01, K_W02, K_W07, K_U07, K_U08
<ul style="list-style-type: none"> <li>Równania stanu plynów, wybrane funkcje termodynamiczne. Przemiany charakterystyczne plynów rzeczywistych. Równania stanu dla roztworów rzeczywistych, obliczanie funkcji termodynamicznych dla roztworów rzeczywistych. Podstawy równowag w układach wielofazowych: fugatywności, aktywności i metody ich obliczania. Równowaga fazowa układu ciecz-ciecz, ciecz-para, ciecz- ciało stałe.</li> </ul>	K_W13, K_W14, K_U12, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządzanie jako dyscyplina naukowa. Ewolucja teorii zarządzania. Proces kreowania i podtrzymywania kultury organizacyjnej. Przedsiębiorstwo jako podmiot zarządzania.</li> <li>Misja i cele przedsiębiorstwa; planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrola.</li> <li>Podstawowe zasady przedsiębiorstwa. Zarządzanie strefami działalności przedsiębiorstwa</li> <li>Współczesne problemy zarządzania. Zarządzanie wiedzą. Zarządzanie kapitałem ludzkim. Zarządzanie jakością. Zarządzanie projektami. Zarządzanie zmianą.</li> </ul>	K_W08, K_W10, K_W13, K_U11, K_U18, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Poszerzenie w sposób praktyczny zdobytej w toku kształcenia wiedzy. Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania zakładu/firmy/placówki oraz ich wewnętrznymi procedurami. Przygotowanie do przyszłej pracy zawodowej.</li> </ul>	K_W11, K_W13, K_U01, K_U20, K_K01, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe pojęcia, źródła prawa ochrony środowiska w tym też i prawo europejskie. Zasady prawa ochrony środowiska. Organy i instytucje ochrony środowiska w Polsce. Odpowiedzialność – cywilna, karna i administracyjna w ochronie środowiska. Pozwolenia na korzystanie z środowiska (sektorowe i zintegrowane).</li> <li>Działalność gospodarcza: zasady, rodzaje, ewidencja. Biotechnologia jako działalność gospodarcza. Zdolność prawna, zdolność do czynności prawnej. Koncesja, licencja, pozwolenie. Zrównoważona gospodarka zasobami naturalnymi - Odnawialne źródła energii. Zmiany klimatyczne i sposoby ich łagodzenia. Bezpieczeństwo żywnościowe-zagadnienia podstawowe.</li> </ul>	

Prawo gospodarcze dla przedsiębiorców	K_W13, K_U04, K_U07, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcie prawa gospodarczego. Źródła prawa gospodarczego. Zakres przedmiotowy i podmiotowy prawa gospodarczego. • Działalność gospodarcza. Pojęcie przedsiębiorcy. Prawa i obowiązki przedsiębiorców. Podejmowanie i wykonywanie działalności gospodarczej. • Krajowy Rejestr Sądowy. Firma, prokura, pełnomocnictwo. • Spółki osobowe: cywilna, jawna, partnerska. • Spółki osobowe: komandytowa, komandytowo-akcyjna. • Spółki kapitałowe: z ograniczoną odpowiedzialnością, akcyjna. • Inne podmioty prawa gospodarczego: spółdzielnie, fundacje, stowarzyszenia, przedsiębiorstwa państwowe. • Ogólne zagadnienia umów gospodarczych. Istota i znaczenie umów gospodarczych. Zasada swobody umów. Rodzaje umów. • Czynniki kształtujące treść, przygotowanie i tryb zawarcia umowy gospodarczej. Zasady związane z wykonaniem, skutki niewykonania lub nienależytego wykonania umowy. • Wybrane umowy gospodarcze: umowa sprzedaży, dostawy, kontraktacji, agencyjna, komis, składu, przechowania, najmu, dzierżawy, użyczenia, leasingu, przewozu. Umowy bankowe. Papiery wartościowe.</li> </ul>	
Projekt inżynierski	K_U01, K_U03, K_U06, K_U08, K_K08
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie się z fachową literaturą przedmiotu • Wykonanie pomiarów eksperymentalnych, stworzenie programu komputerowego lub wykonanie innych prac związanych z wykorzystaniem narzędzi badawczych odpowiednich dla studiowanego obszaru i profilu kształcenia. Opracowanie wyników badań w formie pisemnego raportu. • Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej, zasady wygłaszania referatów. Prezentacja projektu dyplomowego. Dyskusje po prezentacji multimedialnej wyników badań własnych przedstawianych przez studentów.</li> </ul>	
Projektowanie procesów technologicznych	K_W07, K_W10, K_U06, K_U07, K_U14, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych. • Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przepływ informacji, analiza stopni swobody, klasyfikacja metod symulacji). Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów. • Kryteria oceny projektu – „czysta” technologia chemiczna. Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Obliczanie wymienników ciepła. • Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi. • Heurystyki projektowe Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja). • Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory). • Zastosowanie analizy wrażliwości i żądań projektowych jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów.</li> </ul>	
Statystyka inżynierska	K_W01, K_U06, K_U08, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statystyka opisowa. Populacja, próba, szereg rozdzielczy, histogram, rozkład empiryczny, dystrybuanta empiryczna. Podstawowe parametry opisu populacji i próby. Rozkłady statystyk z próby. Rozkłady prawdopodobieństwa wykorzystywane w technice: normalny, t-Student, chi-kwadrat, Poissona, wykładniczy. Standaryzacja zmiennej losowej. Estymacja. Estymatory i ich rodzaje i własności. Estymacja punktowa i przedziałowa. Przedziały ufności. Weryfikacja hipotez statystycznych. Rodzaje hipotez, ich rodzaje: proste, złożone, parametryczne, nieparametryczne. Błędy pierwszego i drugiego rodzaju. Test statystyczny, poziom istotności testu, moc testu. Testy dla podstawowych parametrów rozkładu: wartości oczekiwanej, wariancji, frakcji. test zgodności chi-kwadrat. testy do badania losowości próby. Badanie współzależności cech w populacji. korelacja, współczynnik korelacji. Regresja. proste i krzywe regresji empirycznej. testy dla parametrów regresji liniowej. Badanie zjawisk zmiennych w czasie. Trend. Eksperymenty statystyczne. • Podstawowe pojęcia statystyki opisowej: próba, populacja, jednostka i cecha statystyczna. Etapy badań statystycznych. Analiza danych w programie Excel. Metody opisu danych statystycznych: grupowanie danych, miary położenia, zmienności i asymetrii. Graficzna prezentacja danych. Analiza współzależności dwóch cech statystycznych. Specyfika analizy danych czasowych.</li> </ul>	
Techniki pomiarowe w gospodarce komunalnej	K_W01, K_W03, K_U06, K_U07, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obliczenia hydrauliczne splywów powierzchniowych i przepływów w kanałach otwartych i zamkniętych. Wykorzystanie narzędzi porjektowych w modelowaniu hydrauliki przepływu. Analiza uzyskanych danych pomiarowych. Projektowanie stanowiska pomiarowego. • Ogólne pojęcia dotyczące przepływów cieczy. Metody stosowane do pomiaru przepływów. Pomiar przepływów metodą pomiaru czasu przebiegu ultradźwięku. Pomiar przepływu metodą pomiaru przesunięcia fazowego. Pomiar przepływu ultradźwiękową metodą Dopplera. Pomiar metodą indukcji elektromagnetycznej. pomiar lokalnej prędkości przepływu. pomiar poziomu zwierciadła wody w dwóch przekrojach. Pomiar wysokości napętnienia "h". Urządzenia do pomiaru przepływu wody pitnej. Podstawa teoretyczna dotycząca wodomierzy. Podstawy działania urządzeń do pomiaru zagęszczenia gruntu. Urządzenia do pomiaru masy temperatury wilgotności.</li> </ul>	
Technologie informatyczne	K_W02, K_W15, K_U01, K_U04, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• System operacyjny Windows. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu • Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – opracowanie danych laboratoryjnych, przygotowanie prezentacji. • Edytory struktur chemicznych • Opracowanie witryny internetowej • Zapoznanie się z programem szkieletowym. Przygotowanie projektu programu, opracowanie algorytmu, zaprogramowanie procedur, uruchomienie i testowanie. Opracowanie dokumentacji projektu. Zaliczenie projektu.</li> </ul>	
Technologie przetwarzania i recyklingu odpadów	K_W03, K_W09, K_U07, K_U08, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy prawne gospodarki odpadami. Charakterystyka głównych grup i analiza fizyko-chemiczna odpadów. Metody zbiórki i transportu odpadów. Metody odzysku i przetwarzania odpadów. Metody przetwarzania odpadów: biologiczne, termiczne i chemiczne. Składowanie odpadów komunalnych. Odpady niebezpieczne. • Fizyko-chemiczne i technologiczne badania odpadów. • Projekt zespołowy instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych.</li> </ul>	
Technologie przetwarzania surowców bioodnawialnych	K_W02, K_W09, K_W10, K_U13, K_U14, K_U15, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przeróbka wielkotonażowych surowców odtwarzalnych - wiadomości wstępne • Przetwarzanie roślin okopowych - produkcja cukru z buraków cukrowych. Przetwarzanie ziemniaków - otrzymywanie skrobi i skrobi modyfikowanej. Przemysł fermentacyjny - otrzymywanie kwasów karboksylowych - octowego, cytrynowego, winowego, mlekowego. • Przetwarzanie surowców włóknistych - trzcina, len, bambus, konopie, bawełna, słoma - produkcja włókien • Przeróbka olejów naturalnych – utwardzanie (produkcja margaryny), transestryfikacja (produkcja biodiesla), zmydlanie i hydratacja (produkcja mydła i surowców dla innych związków powierzchniowo-czynnych) • Przeróbka surowców celulozowych - produkcja papieru oraz inne pochodne celulozowe • Przeróbka surowców naturalnych: produkcja cukru z buraków cukrowych, furfuralu z otrąb, skrobi z ziemniaków, karboksymetyloskrobi, celulozy z waty celulozowej, olejków eterycznych z wybranych surowców, otrzymywania mydła</li> </ul>	
Wychowanie fizyczne	K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, - opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytupienie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.</li> </ul>	
Zrównoważone gospodarowanie wodą	K_W04, K_W12, K_U07, K_K01

• Charakterystyka wód deszczowych. Procesy zachodzące w trakcie infiltracji wody deszczowej do gruntu. Podstawy projektowania urządzeń do wsiąkania i retencjonowania wód deszczowych. Roślinność w procesie oczyszczania wód deszczowych. Zbieranie i odprowadzanie wód deszczowych. Infiltracja wód deszczowych do gruntu – urządzenia, zakres zastosowań, metodyka obliczeń. Retencja wody deszczowej – urządzenia, zakres zastosowań, metodyka obliczeń. Urządzenia do oczyszczania wód deszczowych – urządzenia, zakres zastosowań, metodyka obliczeń • Obliczenia obiektów do retencjonowania i infiltracji wód opadowych

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Analiza chemiczna związków naturalnych	K_W02, K_W08, K_U13, K_K01, K_K02
• Podział metod analizy związków organicznych. Metody wyodrębniania i oczyszczania związków naturalnych. Oznaczanie stałych fizycznych substancji. Metody jakościowe i ilościowe ustalania składu substancji. Wykrywanie ważniejszych pierwiastków wchodzących w skład związków naturalnych metodami chemicznymi. Grupowe reakcje charakterystyczne.	
Analiza spektralna związków naturalnych	K_W02, K_W08, K_U01, K_U13, K_K01
• Podział metod analizy związków organicznych. Analiza elementarna. Podstawy MS, UV-VIS, IR, NMR. Analiza struktury przestrzennej produktów. Badanie składu mieszanin. Identyfikacja związków naturalnych poszczególnymi metodami spektralnymi	
Bazy danych	K_W02, K_U01, K_U06
• Istota i budowa baz danych. Rodzaje baz danych. Kwerendy wyszukiwawcze • Bazy danych z zakresu chemii, biologii i dziedzin pokrewnych • Tworzenie baz danych • Strategie wyszukiwania informacji w bazach danych z zakresu chemii, biologii i dziedzin pokrewnych	
Bezpieczeństwo procesowe	K_W02, K_W10, K_W11, K_U07, K_U11, K_U12, K_U17, K_K02, K_K07
• Podstawowa terminologia i obowiązujące prawo z zakresu bezpieczeństwa procesowego • Wpływ szkodliwych substancji na organizm człowieka i środowisko. • Matematyczny opis wybranych typów awarii • Modele rozpraszania substancji • Metody analizy ryzyka awarii	
Biofizyka	K_W01, K_U07, K_K02
• Podstawy biofizyki, Klasyfikacja biomolekuł. Podział biomakromolekuł (biopolimerów). Struktury chemiczne. Struktury nadcząsteczkowe. Oddziaływania cząsteczek i makrocząsteczek • Metody oznaczeń mas cząsteczkowych i ich rozkładów dla biopolimerów: - metody rozpraszania światła: statyczne (rayleighowskie), dynamiczne (quasi-elastyczne) -wiskozymetria, osmometria, bulio- i krioskopia. • Układy i procesy biotermodynamiczne. Przejścia fazowe. Entropia ,entalpia, energia swobodna, ciepło właściwe biomateriałów. Zjawiska przewodnictwa ciepła, transport masy, lepkość biopolimerów. • Metody analizy termicznej stosowane do badań właściwości biopolimerów: TGA, DSC, temperaturowo-modulowane DSC, przewodnictwo termiczne. • Wybrane metody fizyczne badań struktury biomateriałów: rentgenograficzne (SAXS, WAXS), stopień amorficzności i krystaliczności; mikroskopowe (mikroskopia optyczna, mikroskopia sił atomowych (AFM)); Właściwości mechaniczne, statyczne i dynamiczne metody badań właściwości mechanicznych biopolimerów (DMA). • Elementy biofizyki narządów: zmysłu słuchu; wzroku, układu oddechowego, układu krążenia. • Wyznaczanie parametrów przejść fazowych materiałów biologicznych i biokompatybilnego (nośniku leku, lub leku) metodą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) • Oznaczenie stopnia krystalizacji biomateriału metoda DSC • Wyznaczenie ciepła właściwego biomateriałów metoda temperaturowej modulacji DSC	
Biogaz - kogeneracja	K_W05, K_W09, K_U02, K_U08
• Aktualny stan prawny w aspekcie odnawialnych źródeł energii oraz pozyskiwania biogazu. Źródła biogazu. • Korzyści wynikające z odzysku biogazu. Charakterystyka jakościowa i ilościowa biogazu. Proces fermentacji metanowej. Instalacje pozyskiwania biogazu. • Metody odzysku energii z biogazu. Układy kogeneracyjne. Wykorzystanie biogazu w układach kogeneracyjnych. • Przykłady instalacji z układami kogeneracji. Opłacalność wykorzystania układów kogeneracyjnych. Wykorzystanie układów kogeneracji w budownictwie energooszczędnym. • Komputerowe wspomaganie modelowania i optymalizacji systemów wytwarzania biogazu oraz jego wykorzystania w układach kogeneracyjnych.	
Biologia komórki	K_W02, K_U03, K_U21, K_K02, K_K03
• Podobieństwa i różnice w budowie komórki prokariotycznej i eukariotycznej • Ewolucja i funkcje struktur subkomórkowych. • Mechanizmy transportu przez błony biologiczne. • Cykle komórkowy - jego fazy i regulacja oraz przebieg mitozy i mejozy. • Przygotowanie preparatów z komórek i tkanek i ich obserwacja w mikroskopie świetlnym. • Izolacja chloroplastów i mitochondriów z komórek roślinnych. • Rozdzielanie pigmentów fotosyntetycznych z liści metodą chromatografii cienkowarstwowej.	
Biomateriały i metody ich charakteryzacji	K_W01, K_W08, K_U01, K_U03, K_U13, K_K01, K_K02
• Biomateriały – definicja, klasyfikacja i charakterystyka podstawowych właściwości. • Sposoby przygotowania próbek do procesu analitycznego. • Charakterystyka podstawowych właściwości fizycznych materiałów: gęstość, porowatość, rozpuszczalność, wilgotność, nasiąkliwość, itp. Pomiar lepkości. Wybrane metody badań właściwości mechanicznych biomateriałów. • Metody określania wielkości cząstek. Potencjał Zeta. • Metody analizy termicznej (DSC, TGA, TMA, DMA itd.). • Metody badań mikrostruktury biomateriałów: mikroskopia optyczna i elektronowa, mikroskopia sił atomowych. Metody rentgenograficzne (SAXS, WAXS). • Badanie właściwości elektrycznych, magnetycznych, akustycznych i optycznych materiałów organicznych i biomateriałów.	
Chemia kosmetyków	K_W02, K_W08, K_W16, K_U01, K_U09, K_K01, K_K02
• Związki nieorganiczne o działaniu terapeutycznym. Przegląd najważniejszych związków organicznych i ich zastosowanie w kosmetyce. Chemia fizyczna kosmetyków: Zależności między właściwościami substancji a ich strukturą. Budowa i fizjologia skóry. Budowa i fizjologia włosów. Składniki kosmetyków i ich funkcje: substancje przeciwdrobnoustrojowe, substancje barwiące, substancje promieniochronne, przeciwutleniające, substancje powierzchniowo czynne, substancje zapachowe, witaminy, liposomy, białka, peptydy, lipidy, ceramidy, substancje pochodzenia roślinnego, surowce naturalne, eliksiry młodości, immunostymulatory kosmetyczne. Chemia poszczególnych kategorii produktów kosmetycznych do włosów, skóry, higieny jamy ustnej, perfum i aerozoli. Produkcja i kontrola kosmetyków: pakowanie, produkcja, kontrola jakości, trwałość kosmetyków, ocena bezpieczeństwa, legalizacja, ochrona mikrobiologiczna, ocena wydajności oraz badania rynku. Zasady układania receptur kosmetycznych. Międzynarodowa nomenklatura składników kosmetyków. Zagrożenia dla środowiska i zdrowia człowieka stwarzane przez niektóre składniki preparatów kosmetycznych. • Wytwarzanie oraz ocena produktów do skóry i włosów. Wykonywanie emulsji kosmetycznej w tym kremów i balsamów. Wytwarzanie układów środków powierzchniowo czynnych (szampony i żele).	
Hydrologia i nauki o ziemi	K_W06, K_U01, K_K05
• Miejsce hydrologii i gospodarki wodnej w naukach przyrodniczych. Hydrologia – zagadnienia ogólne, podział, zastosowanie w ochronie środowiska i w gospodarce wodnej. Cykl hydrologiczny jako system fizyczny. Zlewnia i jej charakterystyka. Charakterystyka i podział cieków. Podział cieków, przekrój poprzeczny koryta rzeki, pojęcie zera wodowskazu. Charakterystyczne stany i przepływy wody. Krzywe hydrologiczne dotyczące stanów i przepływów wody. Rumowisko rzeczne – charakterystyka. Hydrometria – metody pomiarów: stanów i przepływów wody, prędkości przepływu, głębokości i rumowiska rzecznej. Przepływy prawdopodobne – podział, metody obliczania. Odpływ – charakterystyka. Parowanie i retencja – charakterystyka. Rzeki i ich reżim. Wezbrania i niżówki. Metody ochrony przed powodzią i suszą. • Projekt operatu hydrologicznego potoku bez nazwy. Opracowanie podstawowych krzywych hydrologicznych dotyczących stanów i przepływów wody w oparciu o dane z roczników hydrologicznych.	
Inżynieria materiałów sypkich	K_W07, K_W08, K_U16, K_U18, K_K01, K_K02
• Definicja i klasyfikacja materiałów rozdrobnionych (sypkich). Siły oddziaływań między cząstkami: van der Waalsa, elektrostatyczne i adhezji kapilarnej. Właściwości mechaniczne złoża materiału sypkiego. Metody pomiaru właściwości mechanicznych. Kohezjność i płynność złoża materiału sypkiego. Procesy przemysłowe z materiałami sypkimi.	
Język angielski (A)	K_W13, K_U02, K_U03, K_U05, K_K01

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

Język angielski (B)

K\_W13, K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_K01

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

Język francuski (A)

K\_W13, K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_K01

- 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 rozwiązywanie 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. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania- różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypadał/ nie wypada - podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażania czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy - piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w

argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język francuski (B)

K\_W13, K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_K01

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

Język niemiecki (A)

K\_W13, K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_K01

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

Język niemiecki (B)

K\_W13, K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_K01, K\_K03

• 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. Przyszłości 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. Przyszłości zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk, wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przeczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwale i koncerty muzyczne w krajach niemieckojęzycznych, kalendarz imprez muzycznych. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, 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\_W13, K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_K01

• 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, некуда, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o

pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skróty. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja statъ/быть/ работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). •Konstrukcja несмотря на то,что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągami. • Rzecznik пути. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótówцов турбopo, турбаза, жд. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowane w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. •Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Miesłowy 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 (słotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • 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 tytu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy społeczne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przymkami za i через. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michaiła Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytane zawierającego informacje n/t Domowója : 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 dotyczące struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytane dotyczące struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Język rosyjski (B)	K_W13, K_U02, K_U03, K_U05, K_K01
--------------------	-----------------------------------

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

Komunikacja w praktyce zawodowej - człowiek w firmie	K_W13, K_U12, K_K01, K_K04, K_K06
--	-----------------------------------

• Podstawy komunikacji społecznej: podstawowe terminy, elementy procesu komunikacji, środki i funkcje komunikacji. • Poziomy komunikacji (aktywne słuchanie, asertywność) oraz techniki wzbudzania sympatii (parafrazowanie, odzwierciedlenie) • Komunikacja werbalna i pozawerbalna oraz bariery komunikacyjne. • Komunikowanie się w organizacji (komunikacja pionowa i pozioma). Efektywne prowadzenie rozmów z pracodawcą. • Zasady opracowania prezentacji i skutecznego przemawiania. • Umiejętności komunikowania się w pracy menedżera. • Nowoczesne narzędzia komunikacyjne w organizacji: wykorzystanie aplikacji komunikacyjnych, poczty elektronicznej do komunikacji z pracownikami. Wykorzystanie mediów społecznościowych do kreowania wizerunku pracodawcy. • Komunikacja międzykulturowa - różnice w komunikacji w różnych kulturach.

Kształtowanie środowiska i podstawy ekorozwoju	K_W05, K_W16, K_U06, K_U20, K_K06
--	-----------------------------------

• Ekonomia ochrony środowiska. Gospodarowanie zasobami środowiska. Formy ochrony środowiska. Zarządzanie środowiskiem naturalnym. Standardy jakości środowiska. Monitoring środowiska. Wskaźniki stanu środowiska w skali globalnej i regionalnej. Działalność gospodarcza człowieka a zagrożenia dla środowiska w skali globalnej. Aspekty historyczne powstawania idei ekorozwoju. Globalne problemy ludzkości. Racjonalne korzystanie z zasobów przyrodniczych. Energetyka w rozwoju zrównoważonym. Przegląd koncepcji i wskaźników ekorozwoju.



Przykłady stosowania zasad ekorozwoju w praktyce. Konflikt zachowania efektu ekonomicznego, zaspokajania potrzeb społecznych i ochrony środowiska. Rodzaje odnawialnych źródeł energii. Technologie stosowane w zrównoważonej energetyce. • Wykonanie projektu instalacji z odnawialnymi źródłami energii uwzględniającymi wpływ ich na środowisko naturalne.	
Meteorologia i klimatologia	K_W06, K_U01, K_K05
• Opady atmosferyczne: charakterystyka opadów atmosferycznych; klasyfikacja opadów. Ciśnienie atmosferyczne: miary ciśnienia atmosferycznego; stopień baryczny; poziomy gradient ciśnienia; układy wysokiego i niskiego ciśnienia. Wiatr: poziome i pionowe ruchy powietrza. Ogólna cyrkulacja atmosfery; wiatry lokalne; charakterystyka ruchu adwekcyjnego, konwekcyjnego i turbulencyjnego. Pogoda i jej zmiany: układy baryczne, fronty atmosferyczne i masy powietrza; elementy pogody; charakterystyka pogody. Pogoda i klimat: skala klimatu: makroklimat, mezoklimat, mikroklimat, topoklimat i fitoklimat; czynniki i procesy klimatotwórcze; klimat różnych stref Ziemi. Pomiar i obserwacja meteorologiczna. Klimat Polski: cechy klimatu Polski i jego rejonizacja. Przyczyny zmian klimatu. • Wykonanie podstawowych opracowań statystycznych i graficznych dotyczących podstawowych czynników meteorologicznych. Opracowanie danych meteorologicznych. Wyznaczenie średniego opadu w zlewni.	
Metody analizy chromatograficznej	K_W08, K_U07, K_U13, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03
• Nowoczesne metody chromatograficzne (GC, GLC, HPLC, GPC) w analizie bioproduktów. Typy detektorów i kolumn chromatograficznych oraz ich zakres stosowalności. Zasady doboru warunków oznaczenia w zależności od rodzaju analizowanej próbki w chromatografii gazowej oraz cieczowej. Metody oceny wiarygodności wyników i walidacja metod chromatograficznych. Przykłady najnowszych metod oznaczeń bioproduktów za pomocą metod chromatograficznych. • Dobór i optymalizacja metod rozdzielania i oznaczenia jakościowego oraz ilościowego wybranych substancji w bioproduktach za pomocą takich metod chromatograficznych jak GC, GC-MS, GC-chiral, GPC, HPLC. Walidacja wybranych parametrów jednej z metod wykorzystywanych na zajęciach. Sporządzenie krzywych wzorcowych, przeprowadzenie oznaczeń i opracowanie wyników.	
Monitoring środowiska	K_W04, K_W11, K_U01, K_U08, K_K05, K_K07
• Podstawy prawne i zakres monitoringu środowiska w Polsce. Podstawowe definicje i akty prawne związane z problematyką środowiskiem • Monitoring wód powierzchniowych i podziemnych, powietrza, gleby i ziemi. Monitoring hałasu i promieniowania. • Presje na środowisko • Interpretacja wyników monitoringu wód gleb i powietrza w odniesieniu do obowiązującego prawa	
Ocena jakości bioproduktów	K_W08, K_W09, K_W11, K_U01, K_U08, K_U13, K_K02, K_K07
• Wykład Ocena jakości bioproduktów z wykorzystaniem metod sensorycznych, mikrobiologicznych, fizykochemicznych i instrumentalnych. Podstawowe terminy dotyczące analizy chemicznej oraz metod analitycznych. Powiązania stosownych metod z normami i dyrektywami ISO, FDA, EPA oraz NIST. Systemy oceny jakości. Walidacja. Akredytacja. GLP Weyfikacja pomiarów. Zagrożenia w produkcji żywności. Substancje dodatkowe (barwniki, konserwanty, przeciwutleniające, substancje kształtujące strukturę). Analiza zagrożeń w bioprodukcji żywności. • Laboratorium Badanie świeżości olejów roślinnych zimnotłoczonych. Wyznaczenie zawartości wody i suchej masy w bioproduktach spożywczych. Badanie jakości miodów pszczelich. Badanie aktywności przeciwutleniającej bioproduktów spożywczych.	
Ochrona atmosfery	K_W01, K_W02, K_U04, K_U01, K_U06, K_U09, K_U13, K_K01, K_K06
• Akty prawne w ochronie środowiska - Prawo ochrony środowiska wraz z rozporządzeniami. • Podstawowe informacje o powietrzu atmosferycznym. Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i ich charakterystyka. Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i ich charakterystyka. • Czynniki wpływające na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym. Kryteria oceny stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego • Model punktowego źródła zanieczyszczeń. Formuły obliczeniowe modelu Pasquille'a. Model punktowego źródła zanieczyszczeń. • Metodyka obliczeń emisji zanieczyszczeń. Obliczanie rozkładu stężeń zanieczyszczeń wokół emitora. Prezentacja programu komputerowego do obliczeń rozkładu stężeń zanieczyszczeń w osi wiatru. • Prezentacja programu do obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu wokół źródła emisji. • Analiza oddziaływania emitora punktowego. Wykonanie obliczeń wielkości emisji zanieczyszczeń i symulacji komputerowej rozkładu stężeń emitowanych substancji w osi wiatru i wokół emitora punktowego. Analiza uzyskanych wyników w aspekcie Rozporządzeń MS	
Ochrona wód i gleby	K_W02, K_W12, K_U02, K_U07, K_K07
• Podstawy formalno-prawne ochrony wód i gleb. Eutrofizacja wód powierzchniowych, rola substancji biogennych. Zagrożenia, degradacja i przekształcenia gleb, gruntów, wód podziemnych, zbiorników i cieków wodnych oraz krajobrazu. Ekotony. Prognozowanie zmian jakości wód w środowisku naturalnym. Zanieczyszczenia chemiczne środowiska. Procesy samooczyszczania wód i gleb – rola tlenu. Technologie remediacji i rekultywacji gleb i gruntów. Rekultywacja terenów zdegradowanych. Metody poprawy jakości wód podziemnych. Zasady ochrony zbiorników (jezior) i cieków wodnych. Metody rekultywacji zbiorników i cieków wodnych. Techniczne i ekologiczne działania umożliwiające renaturyzację wód. Wymagania przyrodnicze, ograniczenia i skutki renaturyzacji wód. Bioremediacja. Rośliny w odnowie środowiska i renaturyzacji wód. Rewaloryzacja krajobrazu. • Laboratorium: 1. Oznaczanie zawartości azotu Kjeldahla w glebie i ściekach. 2. Oznaczanie chlorofilu a 3. Oznaczanie kwasowości czynnej gleby 4. Oznaczanie kwasowości hydrolytycznej gleby 5. Oznaczanie całkowitej kwasowości wymiennej gleby 6. Oznaczanie zawartości metali ciężkich w glebach metodą AS	
Odpady przemysłowe	K_W11, K_W16, K_U06, K_U07, K_K02
• Regulacje prawne w Polsce dotyczące gospodarki odpadami. Katalog odpadów. Stan gospodarki odpadami przemysłowymi i niebezpiecznymi w Polsce i województwie podkarpackim. Odpady z wybranych gałęzi sektora gospodarczego, charakterystyka i wykorzystanie gospodarcze: odpady z górnictwa węgla kamiennego, odpady z górnictwa rud metali nieżelaznych i surowców chemicznych, odpady przemysłu energetycznego, odpady przemysłu rolno-spożywczego, odpady przemysłu drobiarskiego, odpady przemysłu mleczarskiego, odpady przetwórstwa surowców zwierzęcych. Techniczna utylizacja odpadów przemysłowych. Produkty procesu spalania i ich oddziaływanie na środowisko. • Projekt systemu gospodarki odpadami w wybranym zakładzie przemysłowym lub projekt unieszkodliwiania wybranego rodzaju odpadu niebezpiecznego.	
Optymalizacja procesów technologicznych i logistycznych	K_W01, K_W10, K_W14, K_U06, K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U17, K_K05
• Kryteria optymalności w technologii. • Formułowanie zadań optymalizacji matematycznej dla zagadnień przemysłowych. Modele matematyczne procesów i aparatów, identyfikacja parametrów modeli. • Graficzne metody poszukiwania optimum globalnego w logistyce • Optymalizacja transportu i organizacji produkcji • Typowe problemy logistyczne i metody ich rozwiązania • Podstawy matematyczne optymalizacji funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń. Metody numeryczne optymalizacji funkcji jednej zmiennej bez ograniczeń. • Podstawy matematyczne optymalizacji funkcji wielu zmiennych przy ograniczeniach równościowych i nierównościowych. • Programowanie liniowe. • Wybrane zagadnienia programowania nieliniowego. • Podstawy programowania matematycznego przy zmiennych dyskretnych. • Wybrane stochastyczne metody optymalizacji matematycznej. • Formułowanie zadań optymalizacji matematycznej na przykładach. • Zasady posługiwania się programami komputerowymi wspomagającymi optymalizację matematyczną. • Sformułowanie problemów optymalizacyjnych z zakresu biogospodarki i logistyki oraz rozwiązanie ich przy pomocy poznanych metod	
Optymalizacja w ochronie środowiska	K_W04, K_W09, K_U06, K_K05
• Formułowanie zadań optymalizacji. Podstawy teoretyczne i analityczne metody optymalizacji. Programowanie liniowe. Optymalizacja nieliniowa. Optymalizacja w liczbach całkowitych. Metody obliczeniowe optymalizacji liniowej. Przykłady zastosowania optymalizacji w ochronie środowiska. • Rozwiązywanie praktycznych problemów optymalizacji. Optymalizacja sposobu zagospodarowania wód opadowych.	
Podstawy biokatalizy	K_W08, K_U07, K_U08, K_U15, K_K02
• Budowa i działanie enzymów. • Czynniki wpływające na aktywność enzymatyczną. • Metody badania aktywności enzymatycznej. • Kinetyka reakcji enzymatycznych. • Wykorzystanie enzymów w biogospodarce.	
Podstawy ekotoksykologii	K_W04, K_W11, K_W12, K_U08, K_K07

<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do toksykologii środowiska, definicje, podział toksykologii środowiska</li> <li>Konferencja UN ws. Środowiska i Rozwoju (Rio de Janeiro, 1992)</li> <li>Dyrektywa 67/548/EEC – Dyrektywa w sprawie unifikacji przepisów prawnych i administracyjnych w zakresie klasyfikacji, opakowania i oznakowania substancji niebezpiecznych</li> <li>Przegląd podstawowych zależności w toksykologii</li> <li>Metabolizm ksenobiotyków w organizmach</li> <li>Uszkodzenia biochemiczne i kancerogenność, teratogenność i mutagenność</li> <li>Wprowadzenie do problemów zanieczyszczenia środowiska</li> <li>Zanieczyszczenie powietrza i atmosfery</li> <li>Zanieczyszczenia wody i gleby</li> <li>Zachowanie związków chemicznych w środowisku (degradacja, biotransformacja, akumulacja i persistencja)</li> <li>Ocena ryzyka – podstawowe metody charakterystyki ryzyka związków chemicznych</li> <li>Ocena ryzyka związków chemicznych dla organizmów wodnych i glebowych</li> <li>Ocena ryzyka związków chemicznych dla organizmów lądowych i ptaków</li> <li>Zarządzanie ryzykiem związków chemicznych (znakowanie fazy R, S, pakowanie, transport ...)</li> <li>Metody kontroli zanieczyszczenia powietrza, wody, gleby i środowiska</li> <li>Ocena ryzyka związków chemicznych – demonstracja praktyczna</li> <li>Obliczanie i ocena ryzyka dla organizmów glebowych</li> <li>Obliczanie i ocena ryzyka dla organizmów wodnych</li> <li>Obliczanie i ocena ryzyka dla ptaków</li> <li>Propozycja klasyfikacji i znakowania związków chemicznych</li> <li>Porównanie prawa EU i polskiego odnośnie toksykologii środowiska</li> </ul>	K_W02, K_U16, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pojęcia ogólne sterowania i dynamiki procesów</li> <li>Podstawy analizy dynamiki procesów</li> <li>Podstawowe modele matematyczne typowych procesów inżynierii chemicznej</li> <li>Metodologia postępowania przy tworzeniu modeli dynamicznych</li> <li>Obiekty liniowe i nieliniowe o zmiennych skupionych i rozproszonych</li> <li>Układy złożone</li> <li>Symulacja procesów</li> <li>Zasady sterowania</li> <li>Podstawowa ocena układów regulacji</li> <li>Proste układy sterowania</li> </ul>	K_W13, K_U12, K_K01, K_K04, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>Istota oraz uwarunkowania zarządzania zasobami ludzkimi</li> <li>Rekrutacja i selekcja oraz wprowadzanie do pracy jako element procesu kadrowego</li> <li>Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych oraz rozmowy kwalifikacyjnej</li> <li>Rozwój pracowników jako element procesu kadrowego</li> <li>Oceny pracownicze jako element procesu kadrowego</li> <li>Motywowanie pracowników</li> <li>Zwolnienia pracowników i programy outplacementowe</li> <li>Zakres odpowiedzialności menedżerów i działu personalnego w procesie kadrowym</li> <li>Wewnętrzne i zewnętrzne uwarunkowania procesu kadrowego</li> <li>Uwarunkowanie prawne zatrudniania pracowników</li> </ul>	K_W01, K_U03, K_U06, K_U21, K_K02, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dane analogowe i dyskretne</li> <li>Metody i urządzenia do dyskretyzacji sygnałów</li> <li>Metody wygładzania, tablicowania, różniczkowania, całkowania funkcji dla danych dyskretnych</li> <li>Metody przybliżonego rozwiązywania równań algebraicznych i przestępnych</li> <li>Tablicowanie i wygładzanie funkcji</li> <li>Procedury numeryczne obliczania całek oznaczonych</li> <li>Wyszukiwanie punktów charakterystycznych (max, min, punkty przegięcia) dla krzywych eksperymentalnych</li> <li>Algorytmy wyznaczania pierwiastków równań - metoda bisekcji, siecznych i stycznych</li> <li>Regresja liniowa i nieliniowa</li> <li>Aproksymacja funkcji</li> </ul>	K_W02, K_W04, K_W09, K_W12, K_U01, K_U08, K_U10, K_U13, K_U18, K_U21, K_K02, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gleba jako element środowiska</li> <li>Przyczyny, formy i skutki degradacji gleb</li> <li>Zasady rekultywacji i remediacji gleb i zagospodarowania terenów zdegradowanych</li> <li>Prawne aspekty ochrony i rekultywacji gleb</li> <li>Podział metod rekultywacji gleb</li> <li>Metody bioremediacji w rekultywacji gleb</li> <li>Monitoring procesu rekultywacji i bioremediacji gleb</li> <li>Oznaczenie wybranych zanieczyszczeń w skażonej glebie</li> <li>Zastosowanie wybranych technik remediacji w odniesieniu do skażonych gleb w warunkach "ex-situ"</li> </ul>	K_W02, K_W03, K_W10, K_U01, K_U06, K_U09, K_U16, K_K01, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawy technologii przemysłowych, źródła energii i surowców</li> <li>Podstawowe procesy technologiczne</li> <li>Analiza wybranych technologii uciążliwych dla środowiska</li> <li>Główne źródła zanieczyszczeń powietrza</li> <li>Pierwotne i wtórne metody zapobiegania zanieczyszczeniu atmosfery</li> <li>Ograniczanie emisji zanieczyszczeń</li> <li>Charakterystyka procesów stosowanych w ochronie powietrza (absorpcja, adsorpcja, spalanie)</li> <li>Technologie oczyszczania spalin z zanieczyszczeń gazowych i pyłowych</li> <li>Odpalanie spalin</li> <li>Odsiarczanie spalin</li> <li>Zasada działania, obliczanie i dobór urządzeń do usuwania zanieczyszczeń gazowych i zanieczyszczeń pyłowych</li> <li>Komputerowe wspomaganie modelowania i optymalizacji systemów odpylania gazów z procesów technologicznych</li> </ul>	K_W11, K_W16, K_U06, K_U07, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Problematyka gospodarki odpadami i oczyszczania ścieków w zakładach przemysłowych</li> <li>Racjonalna gospodarka odpadami w zakładach przemysłowych</li> <li>Problem minimalizacji odpadów</li> <li>Realizacja produkcji mało- i bezodpadowej</li> <li>Minimalizacja skali produkcji w aspekcie zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska</li> <li>Zrównoważone gospodarowanie wodą</li> <li>Minimalizacja zużycia wody</li> <li>Minimalizacja ilości ścieków</li> <li>Minimalizacja zużycia energii elektrycznej i ciepłej</li> <li>Minimalizacja zużycia surowców</li> <li>Techniki minimalizacji odpadów</li> <li>Technologie czyste, mało- i bezodpadowe</li> <li>Przykłady procesów technologicznych mało – i bezodpadowych w różnych gałęziach przemysłu</li> <li>Zasady prowadzenia procesów technologicznych</li> <li>Koszty produkcji odpadowej i bezodpadowej</li> <li>Przykłady rozwoju technologii w kierunku produkcji w mniejszym stopniu wpływających na środowisko</li> <li>Projekt koncepcyjny technologii bezodpadowej w wybranym zakładzie przemysłowym</li> </ul>	K_W05, K_W08, K_U13, K_U14, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>Biomasa jako źródło energii pierwotnej i ekopaliwo</li> <li>Proces powstawania biomasy</li> <li>Rodzaje biomasy</li> <li>Biomasa pozyskiwana z roślin energetycznych, odpadów rolniczych i hodowlanych, odpadów leśnych</li> <li>Technologie przetwarzania biomasy stałej (peletyzacja, brykietyzacja)</li> <li>Zgazywanie i piroliza biomasy</li> <li>Fermentacja alkoholowa, fermentacja metanowa oraz pozyskiwanie i oczyszczanie biogazu</li> <li>Produkcja energii z biomasy</li> <li>Spalanie i współspalanie biomasy</li> <li>Wyznaczanie ciepła spalania, wartości opałowej biomasy</li> <li>Analiza systemów bioenergetycznych</li> </ul>	K_W05, K_W08, K_U13, K_U14, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zadania i znaczenie odzysku ciepła i konwersji energii w gospodarce</li> <li>Fizyczne podstawy odzysku ciepła w systemach inżynierii środowiska</li> <li>Pozyskiwanie energii z dolnych źródeł ciepła</li> <li>Pompy ciepła i gruntowe wymienniki ciepła</li> <li>Skojarzone wykorzystanie w gospodarce wód geotermalnych i złóż gazu ziemnego</li> <li>Akumulacja energii cieplnej i chłodniczej</li> <li>Dobór systemu pompy ciepła z kolektorem dolnym oraz zasobnikiem ciepła</li> <li>wspomagany komputerowo</li> <li>Dobór układu akumulacji chłodu dla wybranego systemu inżynierii środowiska</li> </ul>	K_W02, K_W09, K_U13, K_U15, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>Surowce dla przemysłu spożywczego i ich przetwarzanie</li> <li>Podstawowe operacje, stosowane w przemyśle spożywczym: rozdrabnianie, zamrażanie, obróbka termiczna, pasteryzacja, sterylizacja, ekstrakcja, tłoczenie, fermentacja, koagulacja i żelowanie i inne</li> <li>3 ćwiczenia laboratoryjne z tematów omawianych na wykładzie, w tym, np., oznaczanie węglowodanów, tłuszczów, cząstek stałych w surowcach naturalnych, oznaczanie kazeiny w mleku, substancje zapachowe dla przemysłu spożywczego</li> </ul>	K_W04, K_W09, K_U06, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zasada zrównoważonego rozwoju</li> <li>Podstawowe informacje o instalacjach budowlanych</li> <li>Gospodarcze wykorzystanie wód deszczowych</li> <li>Recykling ścieków szarych</li> <li>Odzysk ciepła ze ścieków</li> <li>Pompy ciepła</li> <li>Wykorzystanie energii słońca</li> <li>Instalacje recyklingu ścieków szarych i wykorzystania wód deszczowych</li> <li>Odzysk ciepła ze ścieków</li> </ul>	K_W09, K_W16, K_U20, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rodzaje źródeł energii odnawialnej i nieodnawialnej</li> <li>Zasoby i klasyfikacja źródeł energii</li> <li>Energia pierwotna</li> <li>Metody określania wielkości zużycia energii w systemach grzewczych, wentylacyjnych i przygotowania ciepłej wody użytkowej</li> <li>Energia użytkowa, końcowa, sprawności systemów</li> <li>Pojęcie energii pomocniczej</li> <li>Wskaźniki zużycia energii EP, EK, EU</li> <li>Charakterystyka i dobór podstawowych elementów systemów grzewczych i c.w.u.</li> <li>Charakterystyka energetyczna i świadectwo energetyczne</li> <li>Wyznaczanie zapotrzebowania i wskaźników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej dla różnych systemów - laboratorium komputerowe</li> <li>Wyznaczanie charakterystyk energetycznych budynków</li> </ul>	K_W02, K_W12, K_U02, K_U07, K_K07
Zagrożenia chemiczne ekosystemów	K_W02, K_W12, K_U02, K_U07, K_K07

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe akty prawne dotyczące substancji chemicznych. Właściwości chemicznych substancji niebezpiecznych. • Substancje priorytetowe i trwale zanieczyszczenia organiczne. Przyczyny i skutki intensyfikacji produkcji rolniczej (zanieczyszczenia środowiska pestycydami i sztucznymi nawozami).</li> <li>• Przyczyny i skutki zanieczyszczenia środowiska substancjami organicznymi pochodzenia antropogenicznego, które nigdy nie były celowo produkowane przez człowieka: WWA, dioksyny. • Skażenie środowiska PCB, substancjami pochodzenia farmaceutycznego oraz SPC.</li> <li>• Wpływ substancji konserwujących i polepszaczy żywności na zdrowie człowieka i środowisko. • Pierwotne i wtórne zanieczyszczenia powietrza - przyczyny i skutki. • Zanieczyszczenie środowiska metalami ciężkimi. • Organizacja pracy w laboratorium chemicznym. Oznaczanie ogólnej zawartości związków organicznych w wodach (indeks nadmanganianowy). Oznaczanie stopnia zanieczyszczenia ekosystemów wodnych substancjami powierzchniowymi. Oznaczanie stopnia zanieczyszczenia ekosystemów wodnych fenolami (indeks fenolowy). Oznaczanie stopnia zanieczyszczenia ekosystemów wodnych związkami azotu (azotany).</li> </ul>	
Zarządzanie ryzykiem w w gospodarce wodnej	K_W14, K_U12, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezpieczeństwo i ryzyko w gospodarce wodnej - podstawowe pojęcia i definicje. Charakterystyka rodzajów ryzyka. Elementy kryzysowe w gospodarce wodą. Kryzys ekologiczny. Powódź jako sytuacja kryzysowa. Zaopatrzenie w wodę w stanach nadzwyczajnych. Metody analizy i oceny ryzyka: grafów ryzyka, drzewa niezdatności, drzewa zdarzeń, analizy przyczyn i skutków uszkodzeń. Metody matrycowe oceny ryzyka. Dwu-trój-cztero i pięć parametryczne matryce szacowania ryzyka. Zasady interdyscyplinarnego zarządzania ryzykiem. Sposoby reagowania na ryzyko. Metody zarządzania ryzykiem. Ryzyko związane z podejmowaniem decyzji przez operatora systemu. Metody oceny TESEO, THERP, HEART. Ryzyko w statystycznej kontroli jakości. Analiza wybranych zdarzeń katastroficznych w gospodarce wodnej. • Modelowanie awarii wybranego obiektu technicznego gospodarki wodnej metodą drzew logicznych (drzewa niezdatności i drzewa zdarzeń).</li> </ul>	
Zarządzanie środowiskiem	K_W16, K_U11, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uwarunkowania prawne ocen oddziaływania na środowisko, pozwolenie zintegrowane, raport w ocenie oddziaływania na środowisko • Procedura wykonywania ocen oddziaływania na środowisko. Interpretacja wymagań ustawowych i technik wykonania • Wykonanie raportu do oceny oddziaływania na środowisko. Pozwolenie zintegrowane. Przegląd ekologiczny • System zarządzania środowiskowego ISO 14001. Program ekzarządzania i audytów środowiskowych EMAS. Korzyści wynikające z wdrożenia systemu ekzarządzania. • System ekzarządzania w przedsiębiorstwach. Pętla jakości. Kolokwium zaliczeniowe • Wykonanie raportu do OOS. Audytoryjne, systematyczne przedstawianie zakresu wykonania i postępu w opracowywaniu raportu.</li> </ul>	
Zielona chemia	K_W02, K_W09, K_U01, K_U18, K_K01, K_K05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geneza, cele i zasady zielonej chemii. Surowce odnawialne, alternatywne reagenty, ciecze jonowe. Nowe media reakcyjne, rozpuszczalniki i reagenty przyjazne ekologicznie. Niekonwencjonalne metody prowadzenia reakcji chemicznych: reakcje elektrochemiczne, reakcje przebiegające z udziałem światła słonecznego, zastosowanie promieniowania mikrofalowego, reakcje sonochemiczne, reakcje bezrozpuszczalnikowe.</li> </ul>	
Zintegrowane systemy technologiczne	K_W07, K_W10, K_U17, K_U18, K_K06
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy projektowania zintegrowanych systemów technologii chemicznej. • Metody wyznaczania maksymalnego odzysku ciepła dla zbioru strumieni procesowych. • Optymalny dobór czynników energetycznych i metody syntezy optymalnych sieci wymienników ciepła. • Narzędzia informatyczne do obliczania maksymalnego odzysku ciepła i projektowania optymalnych sieci wymienników ciepła.</li> </ul>	
Żywność funkcjonalna	K_W02, K_W08, K_W16, K_U01, K_U03, K_U21, K_K01, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historyczne aspekty ewolucji żywności przetworzonej • Znaczenie i źródła dodatków do żywności • Znaczenie zdrowotne żywności funkcjonalnej</li> <li>• Analiza jakościowa i funkcjonalna żywności</li> </ul>	

#### 4. Praktyki i staże studenckie

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