

Program studiów

Inżynieria farmaceutyczna

pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki



1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	Inżynieria farmaceutyczna
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki

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

Nazwa dyscypliny wiodącej	Udział
inżynieria chemiczna	57 %

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

Nazwa dyscypliny	Udział
nauki chemiczne	33 %
nauki biologiczne	10 %

Liczba semestrów	7
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	210
Łączna liczba godzin zajęć	2667
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRZ
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier
Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	<p>Absolwent posiada wiedzę i umiejętności inżynierskie z zakresu nauk technicznych, chemicznych i biologicznych. Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu technologii i inżynierii farmaceutycznej, w szczególności związane z surowcami dla produktów leczniczych, technologiami wytwarzania produktów leczniczych, procesami mechanicznymi i aparaturą stosowaną w przemyśle farmaceutycznym, oceną jakości substancji i produktów leczniczych a także aspektami związanymi z farmakologią, metaboliką i toksykologią produktów leczniczych.</p> <p>Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy zawodowej w przemyśle farmaceutycznym i branżach pokrewnych tj. w przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją i dystrybucją leków, suplementów diety i środków spożywczych specjalnego przeznaczenia medycznego, produktów leczniczych weterynaryjnych, w przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją, dystrybucją, prowadzeniem badań, marketingiem i promocją kosmetyków i produktów kosmetycznych, w laboratoriach analitycznych, badawczych, diagnostycznych zajmujących się analizą biologiczną i chemiczną oraz oceną jakości produktów. Zakres wiedzy ekonomicznej umożliwia mu podjęcie samodzielnej działalności gospodarczej. Absolwent posiada znajomość języka obcego ogólnego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz języka specjalistycznego. Absolwent ma wpojone nawyki ustawicznego kształcenia oraz jest przygotowany do podjęcia wyższego stopnia lub odpowiednich studiów podyplomowych.</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 i fizyki przydatną do opisu procesów i zjawisk chemicznych i fizycznych, formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w tym wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej i badaniach naukowych	P6S_WG
K_W02	ma wiedzę z zakresu biologii, chemii i nauk pokrewnych wymaganą do zrozumienia i interpretacji zjawisk i procesów związanych z inżynierią farmaceutyczną	P6S_WG
K_W03	ma podstawową wiedzę z zakresu materiałoznawstwa, maszynoznawstwa i konstrukcji inżynierskich pozwalającą na projektowanie aparatury procesowej	P6S_WG
K_W04	ma wiedzę z zakresu termodynamiki procesowej i realizacji operacji jednostkowych, będących elementami procesów produkcyjnych	P6S_WG
K_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie budowy aparatury i instalacji w przemyśle farmaceutycznym oraz przemysłach pokrewnych	P6S_WG
K_W06	ma wiedzę w zakresie technologii wytwarzania produktów farmaceutycznych, inżynierii procesów technologicznych oraz orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii i inżynierii w przemyśle farmaceutycznym i wyzwaniach dla tego przemysłu	P6S_WG

K_W07	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą surowców naturalnych i syntetycznych stosowanych w przemyśle farmaceutycznym, metod ich identyfikacji i charakteryzowania pod względem ilościowym i jakościowym	P6S_WG
K_W08	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały wykorzystywane do rozdzielania, oczyszczania i charakteryzowania produktów farmaceutycznych pod względem chemicznym, farmakologicznym i toksykologicznym	P6S_WG
K_W09	ma wiedzę z zakresu biochemii, biologii systemowej, toksykologii i farmakologii wymaganą do projektowania produktów farmaceutycznych oraz zrozumienia ich wpływu na organizmy żywe	P6S_WG
K_W10	zna zasady dopuszczania produktów farmaceutycznych do obrotu, zna wymogi w zakresie wytwarzania i oceny jakości substancji i produktów leczniczych, w tym zalecenia farmakoepalne i GMP	P6S_WG
K_W11	ma ogólną wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6S_WK
K_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WK
K_W13	ma szczegółową wiedzę w zakresie typowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym	P6S_WG
K_U01	posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystywania informacji pochodzących z literatury, baz danych, norm i innych źródeł, także w języku obcym, potrafi wyciągać odpowiednie wnioski i formułować własne opinie	P6S_UW P6S_UK
K_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku obcym	P6S_UK
K_U03	ma umiejętności językowe w zakresie nauk technicznych zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu inżynierii farmaceutycznej	P6S_UK
K_U04	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_U05	potrafi planować i prowadzić badania eksperymentalne i analizy, a także symulacje komputerowe korzystając z odpowiednich narzędzi i technik, wykonywać obliczenia oraz interpretować zebrane wyniki	P6S_UW
K_U06	potrafi ocenić przydatność, wybrać i zastosować właściwe metody i techniki analityczne do analizy jakościowej i ilościowej oraz do kontroli przebiegu procesów i oceny jakości surowców i produktów	P6S_UW
K_U07	potrafi dobrać surowce i odpowiednie technologie oraz ocenić możliwość zagospodarowania odpadów w procesach technologicznych przemysłu farmaceutycznego	P6S_UW
K_U08	rozumie i potrafi wyjaśnić podstawy fizyczne i chemiczne zjawisk zachodzących podczas procesów i operacji jednostkowych	P6S_UW
K_U09	potrafi projektować podstawowe aparaty, procesy i operacje jednostkowe stosowane w przemyśle farmaceutycznym z uwzględnieniem zasad inżynierskich i bezpieczeństwa procesowego	P6S_UW
K_U10	potrafi dobrać metodę analizy, zaplanować oraz zrealizować prace eksperymentalne obejmujące zagadnienia z zakresu biologii molekularnej, biotechnologii oraz kultur komórkowych polegające na ocenie oddziaływania produktów farmaceutycznych na organizmy żywe	P6S_UW
K_U11	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, w szczególności systemów, procesów, usług, urządzeń i obiektów na potrzeby określonych procesów i operacji przemysłowych	P6S_UW
K_U12	potrafi stosować w praktyce zasady GMP, bezpieczeństwa procesowego oraz umie dokonać identyfikacji zagrożeń chemicznych i mikrobiologicznych związanych produkcją farmaceutyków	P6S_UW
K_U13	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - dostrzega aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, organizacyjne, ekonomiczne i prawne	P6S_UW
K_U14	potrafi zaplanować i zorganizować pracę własną oraz pracę w zespole realizującym wspólne zadanie	P6S_UO
K_U15	ma umiejętność samokształcenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych i uzupełniania swojej wiedzy przez całe życie zawodowe	P6S_UU
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, potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P6S_KO P6S_KR
K_K03	potrafi prawidłowo zdefiniować priorytety służące realizacji określonych, przez siebie lub innych, zadań oraz zadbać o terminowość ich wykonania	P6S_KR
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

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.	119 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	133 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	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

Szczegółowe informacje o:

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

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=IF&TK=html&S=1696&C=2020>, 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	15	0	0	0	15	1	N	
1	CB	Biologia komórki	15	0	15	0	30	2	N	
1	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	30	0	0	60	6	T	🚩
1	ZM	Etykieta akademicka	10	0	0	0	10	1	N	
1	CX	Fizjologia człowieka	15	0	0	0	15	1	N	
1	FF	Fizyka stosowana	30	30	0	0	60	5	N	
1	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	🚩
1	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	🚩
1	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	15	15	0	0	30	2	N	🚩
1	ZO	Moduł obieralny 1.1 - Przedmiot ekonomiczny	30	0	0	0	30	2	N	
1	ZO	Moduł obieralny 1.2 - Przedmiot społeczny	30	0	0	0	30	2	N	
Sumy za semestr: 1			220	135	15	0	370	30	2	4
2	CN	Chemia ogólna i nieorganiczna	30	15	30	0	75	7	T	🚩
2	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	🚩
2	CI	Komputerowa grafika inżynierska	15	0	0	0	15	1	N	
2	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	6	T	🚩
2	CI	Mechanika techniczna i maszynoznawstwo	15	0	0	15	30	2	N	🚩
2	CB	Mikrobiologia ogólna	15	0	30	0	45	5	T	
2	CB	Moduł obieralny 2.1	0	0	30	0	30	2	N	
2	CI	Moduł obieralny 2.2	0	0	0	30	30	2	N	
2	CX	Moduł obieralny 2.3	0	0	30	0	30	2	N	
2	CB	Technologie informacyjne	15	0	0	0	15	1	N	
2	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 2			120	105	120	45	390	30	3	4
3	CS	Biochemia ogólna i stosowana	30	0	30	0	60	5	T	
3	CN	Chemia analityczna	15	0	30	0	45	3	N	
3	CF	Chemia fizyczna	30	30	30	0	90	8	T	
3	CD	Chemia organiczna	30	30	30	0	90	8	T	
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	🚩
3	CB	Mikrobiologiczna czystość leków	15	0	15	0	30	2	N	
3	CB	Statystyka i opracowanie wyników	15	0	15	0	30	2	N	
3	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
Sumy za semestr: 3			135	120	150	0	405	30	3	1
4	CD	Chemia farmaceutyczna	30	0	0	0	30	2	N	
4	CN	Farmakognozja	15	0	15	0	30	2	N	
4	CB	Informacja naukowo-techniczna	0	0	2	0	2	0	N	
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	🚩
4	CD	Moduł obieralny 4.1	0	0	15	0	15	1	N	
4	CD	Moduł obieralny 4.2	15	0	15	0	30	2	N	
4	CS	Moduł obieralny 4.3	15	0	15	0	30	2	N	
4	CX	Moduł obieralny 4.4	15	0	15	0	30	2	N	

4	CI	Podstawy obliczeń inżynierskich	15	15	0	0	30	2	N	
4	CI	Procesy mechaniczne w przemyśle farmaceutycznym	30	15	15	10	70	6	T	
4	CM	Surowce dla produktów leczniczych	15	0	30	0	45	4	N	
4	CI	Termodynamika procesowa	15	15	0	15	45	4	T	
Sumy za semestr: 4			165	75	122	25	387	30	3	1
5	CF	Analiza instrumentalna	30	0	45	0	75	7	T	
5	CX	Farmakologia	15	0	0	0	15	1	N	
5	CI	Inżynieria procesowa w przemyśle farmaceutycznym	30	15	0	0	45	5	T	🚩
5	CS	Moduł obieralny 5.1	15	0	15	0	30	2	N	
5	CS	Moduł obieralny 5.2	15	0	15	0	30	2	N	
5	CD	Moduł obieralny 5.3	10	0	20	0	30	2	N	
5	CB	Moduł obieralny 5.4	15	0	15	0	30	2	N	
5	CM	Podstawy dobrej praktyki wytwarzania (GMP)	15	0	0	0	15	1	N	
5	CB	Proteomika z elementami immunologii	15	0	15	0	30	2	N	
5	CM	Technologia farmaceutyczna	30	0	30	0	60	6	T	
Sumy za semestr: 5			190	15	155	0	360	30	3	1
6	CI	Aparatura przemysłu farmaceutycznego	15	0	15	15	45	3	N	
6	CX	Bioreaktory	20	0	20	0	40	2	N	
6	CI	Inżynieria procesowa w przemyśle farmaceutycznym	15	15	15	15	60	5	T	🚩
6	CX	Moduł obieralny 6.1	0	0	30	0	30	2	N	
6	CB	Moduł obieralny 6.2	15	0	15	0	30	2	N	
6	CN	Moduł obieralny 6.3	15	15	0	0	30	2	N	
6	CI	Oczyszczanie produktów farmaceutycznych	15	0	15	0	30	2	N	
6	CS	Polimery w przemyśle farmaceutycznym	30	0	30	0	60	5	T	
6	CX	Technologia form leków	30	0	30	0	60	5	T	
6	CM	Zarządzanie jakością w przemyśle farmaceutycznym	15	0	15	0	30	2	N	
Sumy za semestr: 6			170	30	185	30	415	30	3	1
7	CI	Komputerowe wspomaganie projektowania procesów	15	0	0	0	15	1	N	
7	CI	Moduł obieralny 7.1	0	0	0	15	15	1	N	
7	CM	Moduł obieralny 7.2	15	0	15	0	30	2	N	
7	CI	Moduł obieralny 7.3	15	0	15	0	30	2	N	
7	CK	Moduł obieralny 7.4	15	0	15	0	30	2	N	
7	CK	Moduł obieralny 7.5	15	0	0	15	30	2	N	
7	CM	Nowoczesne metody fizykochemiczne w analizie produktów leczniczych	10	0	20	0	30	2	N	
7	CX	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
7	CX	Projekt inżynierski	0	0	0	120	120	11	N	
7	CX	Rejestracja leków	10	0	0	0	10	1	N	
7	CB	Toksykologia	15	0	15	0	30	2	N	
Sumy za semestr: 7			110	0	80	150	340	30	0	0
SUMY ZA WSZYSTKIE SEMESTRY:			1110	480	827	250	2667	210	17	12

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.
1	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
1	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
1	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N	
1	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N	
1	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N	
1	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N	

1	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N
1	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N
1	ZO	Komunikacja w praktyce zawodowej	30	0	0	0	30	2	N
1	ZO	Podstawy działalności gospodarczej	30	0	0	0	30	2	N
1	ZO	Podstawy zarządzania	30	0	0	0	30	2	N
1	ZO	Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi	30	0	0	0	30	2	N
2	CI	AutoCad - poziom podstawowy	0	0	0	30	30	2	N
2	CI	AutoCad - poziom zaawansowany	0	0	0	30	30	2	N
2	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N
2	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N
2	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N
2	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N
2	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N
2	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N
2	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N
2	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N
2	CX	Pakiety oprogramowania użytkowego - poziom podstawowy	0	0	30	0	30	2	N
2	CX	Pakiety oprogramowania użytkowego - poziom zaawansowany	0	0	30	0	30	2	N
2	CB	Technologie informacyjne - poziom podstawowy	0	0	30	0	30	2	N
2	CB	Technologie informacyjne - poziom zaawansowany	0	0	30	0	30	2	N
3	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	2	N
3	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	2	N
3	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	2	N
3	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	2	N
3	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	2	N
3	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	2	N
3	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	2	N
3	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	2	N
4	CS	Biochemia farmaceutyczna	15	0	15	0	30	2	N
4	CB	Bioinformatyka	15	0	15	0	30	2	N
4	CD	Chemia organiczna w projektowaniu leków	15	0	15	0	30	2	N
4	CD	Chemia związków naturalnych	0	0	15	0	15	1	N
4	CD	Identyfikacja związków organicznych	15	0	15	0	30	2	N
4	DJ	Język angielski (A)	0	30	0	0	30	3	T
4	DJ	Język angielski (B)	0	30	0	0	30	3	T
4	DJ	Język francuski (A)	0	30	0	0	30	3	T
4	DJ	Język francuski (B)	0	30	0	0	30	3	T
4	DJ	Język niemiecki (A)	0	30	0	0	30	3	T
4	DJ	Język niemiecki (B)	0	30	0	0	30	3	T
4	DJ	Język rosyjski (A)	0	30	0	0	30	3	T
4	DJ	Język rosyjski (B)	0	30	0	0	30	3	T
4	CF	Podstawy modelowania molekularnego	15	0	15	0	30	2	N
4	CD	Preparatyka związków farmaceutycznych	0	0	15	0	15	1	N
4	CD	Surowce pochodzenia naturalnego w farmacji	0	0	15	0	15	1	N
4	CS	Technologia kosmetyków	15	0	15	0	30	2	N
5	CS	Biokataliza	15	0	15	0	30	2	N
5	CB	Biologia molekularna	15	0	15	0	30	2	N
5	CB	Kultury komórkowe w biotechnologii leków	15	0	15	0	30	2	N
5	CS	Metody metabolomiczne w farmakognozji	15	0	15	0	30	2	N
5	CS	Otrzymywanie i produkcja biofarmaceutyków	15	0	15	0	30	2	N
5	CD	Parafarmaceutyki	10	0	20	0	30	2	N
5	CS	Podstawy biotechnologii	15	0	15	0	30	2	N
5	CD	Produkty lecznicze i wyroby farmaceutyczne	10	0	20	0	30	2	N
6	CX	Analiza farmaceutyczna	0	0	30	0	30	2	N
6	CX	Analiza jakościowa i ilościowa produktów farmaceutycznych	0	0	30	0	30	2	N
6	CB	Enzymologia	15	0	15	0	30	2	N
6	CN	Enzymy w farmacji	15	15	0	0	30	2	N
6	CB	Inżynieria białek terapeutycznych	15	0	15	0	30	2	N
6	CN	Zarządzanie ryzykiem w wytwarzaniu i kontroli jakości produktów leczniczych	15	15	0	0	30	2	N

6	CN	Zasady ochrony środowiska obowiązujące w przemyśle farmaceutycznym	15	15	0	0	30	2	N
7	CI	Bezpieczeństwo procesowe	15	0	0	15	30	2	N
7	CM	Biomateriały	15	0	15	0	30	2	N
7	CM	Inteligentne materiały dla nanomedycyny i farmacji	15	0	15	0	30	2	N
7	CK	Inżynieria polimerów w produkcji leków	15	0	15	0	30	2	N
7	CI	Komputerowe wspomaganie projektowania procesów - modyfikacja istniejących procesów	0	0	0	15	15	1	N
7	CI	Komputerowe wspomaganie projektowania procesów - projektowanie nowych procesów	0	0	0	15	15	1	N
7	CK	Metody szybkiego prototypownia w produkcji leków	15	0	15	0	30	2	N
7	CK	Nanotechnologie w medycynie i farmacji	15	0	15	0	30	2	N
7	CI	Optymalizacja w przemyśle farmaceutycznym	15	0	0	15	30	2	N
7	CK	Wybrane technologie przetwórstwa polimerów stosowane w produkcji leków	15	0	15	0	30	2	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	17
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie pisemnej	17
Liczba zajęć, w których wymagany jest egzamin w formie ustnej	2
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie pisemnej	35 godz.
Liczba godzin przeznaczona na egzamin w formie ustnej	2 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do egzaminów i zaliczeń	479 godz.
Liczba zajęć, które kończą się zaliczeniem bez egzaminu	56
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie pisemnej	26 godz.
Liczba godzin przeznaczona na zaliczenie w formie ustnej	3 godz.
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do zaliczeń w trakcie semestrów na zajęciach ćwiczeniowych (bez zaliczeń końcowych)	153 godz.
Liczba zajęć, w których weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się realizowana jest na podstawie obserwacji wykonawstwa (laboratoria)	40
Liczba laboratoriów, w których osiągnięte efekty uczenia się sprawdzane są na podstawie sprawdzianów w trakcie semestru	21
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach laboratoryjnych	193 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	9
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na wykonanie projektu/dokumentacji/raportu oraz przygotowanie do prezentacji	147 godz.
Liczba zajęć wykładowych, które wymagają odrębnego zaliczenia w formie pisemnej lub ustnej niezależnie od wymagań innych form zajęć tego modułu.	19
Szacowana liczba godzin, którą studenci powinni poświęcić na przygotowanie się do sprawdzianów realizowanych na zajęciach wykładowych.	102 godz.

Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=IF&TK=html&S=1696&C=2020>

3.5. Treści programowe

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych pod adresem URL: <http://krk.prz.edu.pl/plany.pl?lng=PL&W=C&K=IF&TK=html&S=1696&C=2020>, które stanowią integralną część programu studiów.

Analiza instrumentalna	K_W02, K_W07, K_W08, K_U01, K_U05, K_U06, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03
<p>• Proces analityczny, jego elementy i statystyczna ocena poszczególnych etapów. Analiza pierwiastków i związków metodami spektroskopowymi. Atomowa Spektroskopia emisyjna – podstawy metody, sposoby atomizacji wzbudzenia próbek, zastosowania. Spektroskopia absorpcji atomowej. Spektroskopia cząsteczkowa w nadfiolecie i świetle widzialnym. Spektroskopia w podczerwieni. Techniki rejestracji widm, metody analizy ilościowej i jakościowej. Podstawy spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Analiza ilościowa i strukturalna na podstawie widm NMR. Podstawy spektroskopii mas. Interpretacja i analityczne zastosowania widm mas związków organicznych. Chromatograficzne metody rozdzielania – podstawy i klasyfikacja metod chromatograficznych. Mechanizmy retencji. Parametry retencji. Teoretyczne podstawy rozdziału. Efektywność rozdzielcza. Definicja i wyznaczanie rozdzielczości, sprawności, selektywności. Rodzaje technik chromatografii cieczowej - chromatografia</p>	

adsorpcyjna, podziałowa, jonowa, żelowa. Dobór warunków procesu chromatograficznego – zasady wyboru fazy stacjonarnej i ruchomej. Wysokosprawna Chromatografia Cieczowa i wysokosprawna chromatografia cienkowarstwowa HPTLC, techniki elucji izokratyczna i gradientowa. Chromatografia gazowa. Teoria pól i kinetyczna - poszerzenie pasma i sprawność kolumny. Chromatograficzne metody analizy jakościowej i ilościowej. Potencjometria. Budowa, zasada działania i zastosowania wybranych elektrod jonoselektywnych. Konduktometria i jej analityczne zastosowania. Metody woltamperometryczne – woltamperometria z liniowo zmieniającym się potencjałem LSV, cykliczna CV oraz strippingowa CSV, ASV. Analiza ilościowa i jakościowa. Wybrane zastosowania w analityce laboratoryjnej i przemysłowej, kryteria doboru metod instrumentalnych. • Identyfikacja składników mieszaniny węglowodorów i ich ilościowe oznaczenie metodą chromatografii gazowej. Oznaczenie węglowodorów i ich pochodnych z wykorzystaniem metody HPLC. Analiza składu mieszanin związków organicznych z wykorzystaniem techniki GC-MS. Analiza identyfikacyjna i ilościowa metodą spektroskopii w IR. Oznaczenie stężenia substancji metodą spektroskopii UV-VIS. Analiza strukturalna metodą spektroskopii ¹ H-NMR. Oznaczenie zawartości pierwiastków w roztworach metodą spektroskopii absorpcji atomowej (AAS). Polarymetryczne oznaczenie sacharozy w roztworze wodnym. Ilościowe oznaczenie pierwiastków metodą woltamperometrii cyklicznej CV. Oznaczenie jodków i chlorków metodą potencjometrycznego miareczkowania strąceniowego. Oznaczenie stężenia fenolu metodą miareczkowania konduktometrycznego.	
Aparatura przemysłu farmaceutycznego	K_W05, K_U09, K_U11, K_K01, K_K02
• Aparatura do rozdrabniania i mielenia. Aparatura do pomiaru stopnia rozdrobnienia i klasyfikacji proszków. • Mieszalniki do ciał stałych: z ruchem dyfuzyjnym, ścinającym i konwekcyjnym. Mieszadła szybko- i wolnoobrotowe. Znaczenie doboru mieszalnika. • Aparatura do granulacji wielostopniowej i jednostopniowej. Tabletkarki uderzeniowe i rotacyjne. Pomocnicze urządzenia zasypowe grawitacyjne, o ruchu wymuszonym i odśrodkowym. Powlekkarki tabletek. Kapsułkarki. • Aparatura do wytwarzania zawiesin, emulsji, maści i past. • Urządzenia do odparowywania: wyparki laboratoryjne rotacyjne. Wyparki przemysłowe cienkowarstwowe. Aparatura do wymiany ciepła, destylacji, ługowania i suszenia	
Bezpieczeństwo techniczne i ergonomia pracy	K_W11, K_U15, K_K01
• 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.	
Biochemia ogólna i stosowana	K_W01, K_W02, K_W03, K_W08, K_W09, K_U01, K_U07, K_U10, K_U15, K_K01
• Biochemia - molekularna logika żywych organizmów. • Struktura i właściwości aminokwasów jako prekursorów peptydów i białek. Białka — hierarchiczna organizacja strukturalna. Wprowadzenie do enzymów. • Węglowodany — struktura monosacharydów, oligosacharydów i polisacharydów. Glikoproteiny. • Kwasy tłuszczowe. Lipidy: triacyloglicerole, lipidy błonowe. Budowa błon biologicznych. • Receptory błonowe i przetwarzanie sygnału wewnątrz komórki. • Metabolizm: pojęcia podstawowe i organizacja. Cykl kwasu cytrynowego, fosforylacja oksydacyjna, metabolizm glikogenu i cykl pentozofosforanowy, metabolizm kwasów tłuszczowych i lipidów, metabolizm aminokwasów. • Identyfikacja aminokwasów i białek specyficznymi reakcjami barwnymi oraz metodą chromatografii cienkowarstwowej. Oznaczenie stężenia białek. Identyfikacja cukrów prostych i złożonych reakcjami barwnymi. Hydroliza sacharozy. Reakcje charakterystyczne dla lipidów i ich składników. Izolacja cholesterolu z żółtka jaja kurzego. Wykrywanie cholesterolu metodą Salkowskiego. Oznaczenie zawartości azotynów.	
Biologia komórki	K_W02, K_U05, K_K03
• Podobieństwa i różnice w budowie komórki prokariotycznej i eukariotycznej • Podstawowe metody badania komórki i jej składników. • Mechanizmy transportu przez błony biologiczne. • Przenoszenie sygnałów w komórce. • Podstawowe techniki pracy w laboratorium z zachowaniem przepisów BHP. • Przygotowanie preparatów z komórek i tkanek i ich obserwacja w mikroskopie świetlnym. • Izolacja chloroplastów i mitochondriów z komórek roślinnych. • Rozdzielanie elementów komórkowych przy wykorzystaniu metod opartych na wirowaniu.	
Bioreaktory	K_W04, K_W05, K_U08, K_U09, K_U11, K_K01, K_K02
• 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 recykłem, kaskada reaktorów zbiornikowych, reaktor rurowy z przepływem tłokowym oraz z przemieszaniem wzdłużnym, reaktory barbotażowe, fluidyzacyjne i membranowe. Zagadnienia związane z modelowaniem procesów wymiany masy w reaktorach i przenoszeniem skalii procesu • Produkcja białek rekombinowanych lub antybiotyków w różnych systemach komórkowych. Oczyszczanie białek nierozpuszczalnych.	
Chemia analityczna	K_W01, K_W02, K_W08, K_U05, K_U06, K_U14, K_K02, K_K03
• Podział chemii analitycznej, skala, dokładność i precyzja metod. Ogólny schemat przebiegu analizy ilościowej. Błąd w analizie, statystyczne kryteria oceny wyników. Metody rozdzielania i zagęszczania. Podział i charakterystyka chemicznych metod analizy. Współczesne teorie kwasów i zasad, rozpuszczalności protolityczne, stałe równowagi. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Podstawy teoretyczne analizy objętościowej: alkacymetria, redoksometria, kompleksometria.. Analiza strąceniowa, zjawiska towarzyszące wydzielaniu fazy stałej. Podział i charakterystyka wybranych metod instrumentalnych. Wykonywanie obliczeń z zakresu analizy objętościowej i metod wagowych. • Alkacymetria: sporządzanie roztworu 0,1 M NaOH, nastawianie miana roztworu NaOH na odważki wodoroftalanu potasu, oznaczenie stężenia roztworu kwasu siarkowego(VI). • Redoksometria: sporządzanie i mianowanie roztworu 0,1 M tiosiarczanu sodu, jodometryczne oznaczenie stężenia jonów Cu(II). • Kompleksometria: sporządzanie roztworu 0,01 M EDTA, oznaczenie stężenia jonów Ca(II) lub Mg(II). • Potencjometria: potencjometryczne oznaczenie zawartości NaOH obok węgla sodu. Spektrofotometria: sporządzanie krzywej wzorcowej do oznaczania jonów żelaza(III) za pomocą kwasu sulfosalicylowego, spektrofotometryczne oznaczenie zawartości żelaza(III). • Obliczenia w analizie chemicznej.	
Chemia farmaceutyczna	K_W02, K_U15, K_K01
• Podstawowe pojęcia farmakologiczne. Ogólne wiadomości o działaniu i właściwościach leków. Docelowe obiekty działania leków. Metabolizm leków. Badanie i próby biologiczne – testowanie leków. Klasyfikacja środków leczniczych. Leki działające na ośrodkowy lub obwodowy układ nerwowy. Leki działające na układ krążenia. Hormony. Witaminy. Enzymy. Leki działające na układ trawienny i wydalniczy. Leki przeciwbakteryjne. Leki przeciwbólowe. Leki przeciwnowotworowe	
Chemia fizyczna	K_W02, K_W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
• Teoria gazów doskonałych. Równania stanu. Prawo Daltona i Amagata. Teorie gazów rzeczywistych. Teoria kinetyczna gazów doskonałych. Termodynamika chemiczna. Układ. Otoczenie. Praca. Ciepło. Procesy cykliczne. Procesy odwracalne. Odwracalne izotermiczne rozprężanie gazów. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Pojemność cieplna gazów, cieczy i ciał stałych. Termochemia. Entalpia tworzenia związków chemicznych. Ciepło rozpuszczania. Energia wiązań. Zależność entalpii reakcji od temperatury. Druga i trzecia zasada termodynamiki. Przemiany samorzutne. Cykl Carnota. Entropia. Zmiana entropii w procesach odwracalnych i nieodwracalnych. Entropia mieszania. Energia swobodna Gibbsa. Energia swobodna Helmholtza. Różniczkowe i pochodne funkcji termodynamicznych. Wpływ ciśnienia i temperatury na energię swobodną. Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów. Częstkowe wielkości molowe. Potencjał chemiczny. Oddziaływania międzycząsteczkowe i międzycząsteczkowe. Lepkość i napięcie powierzchniowe cieczy. Równowagi i wykresy fazowe. Układy	

trójskładnikowe. Reguła faz. Równanie Clapeyrona. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Prężność par nad roztworami doskonałymi. Prężność par nad roztworami rzeczywistymi. Rozpuszczalność gazów i cieczy. Termodynamika roztworów doskonałych. Aktywność. Współczynnik aktywności. Wykresy temperatur wrzenia roztworów dwuskładnikowych. Azeotropy. Właściwości koligatywne. Roztwory koloidalne, micelle. Równowaga chemiczna. Termodynamiczna stała równowagi. Równowaga chemiczna w fazie gazowej. Funkcja energii swobodnej. Wpływ ciśnienia i temperatury na równowagę chemiczną. • Obliczenia fizykochemiczne z zakresu teorii gazów doskonałych i rzeczywistych, termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, właściwości koligatywnych. • Wyznaczanie refrakcji molowej cieczy organicznej. Pomiar napięcia powierzchniowego cieczy. Pomiar entalpii parowania wysoko wrzącej cieczy. Badanie równowagi fazowej w wybranym układzie trójskładnikowym. Badanie właściwości koligatywnych roztworów nieelektrolitów. Krzywa temperatury wrzenia układu chloroform-aceton.	K_W02, K_U06, K_U08, K_K01, K_K02
Chemia ogólna i nieorganiczna	K_W02, K_U06, K_U08, K_K01, K_K02
• Pojęcia i prawa chemiczne. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków. Energia jonizacji, powinowactwo elektronowe i elektroujemność. Metale i niemetale. Wiązania chemiczne. Wiązania kowalencyjne. Formalny stopień utlenienia. Teoria orbitali molekularnych. Teoria wiązań walencyjnych. Stany skupienia materii. Przemiany fazowe. Stan gazowy. Równania stanu gazu. Liczność materii i jej jednostki. Stan stały. Kryształy jonowe i molekularne. Ciecze, roztwory i stężenia. Procesy elektrochemiczne i korozja. Równowaga chemiczna. Prawo działania mas. • Podstawy obliczeń chemicznych: pojęcia i prawa chemiczne. Stężenia roztworów: sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, rozcieńczanie roztworów, mieszanie roztworów. Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach reakcji chemicznych, wyprowadzanie uproszczonych i rzeczywistych wzorów chemicznych. Wydajność reakcji. Reakcje utleniania i redukcji. Prawa gazowe. Kinetyka reakcji. Statyka chemiczna: prawo działania mas, równowaga chemiczna. • 1. Właściwości koligatywne roztworów. 2. Elektrolity. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity mocne i słabe. 3. Kwasy i zasady. Amfolyty. Hydroliza. Roztwory buforowe. 4. Termochemia i termodynamika. 5. Związki nieorganiczne, klasyfikacja i terminologia. 6. Systematyka pierwiastków. Związki nieorganiczne, metody otrzymywania i właściwości. Metale grup głównych 1, 2 i 13. 7. Systematyka. Pierwiastki grupy 14. 8. Systematyka. Pierwiastki grupy 15. 9. Systematyka. Pierwiastki grup 16-18. 10. Pierwiastki przejściowe bloku d. Teoria pola krystalicznego. Własności spektroskopowe i magnetyczne. 11. Pierwiastki bloku f. 12. Związki kompleksowe i addycyjne. Równowagi kompleksowania. Izomeria kompleksów. • 1. Dysocjacja elektrolityczna mocnych i słabych elektrolitów: Aktywność, współczynnik aktywności, siła jonowa roztworu. Iloczyn jonowy wody, pH. 2. Stała i stopień dysocjacji. 3. Roztwory buforowe. 4. Hydroliza, stała i stopień hydrolizy. 5. Iloczyn rozpuszczalności. • 1. Czynności laboratoryjne i obsługa typowych urządzeń. Synteza związków nieorganicznych. 2. Klasyfikacja związków nieorganicznych. 3. Typy reakcji chemicznych. 4. Roztwory, sporządzanie i obliczanie stężeń. 5. Elektrolity – stopień i stała dysocjacji, pH roztworów, wskaźniki kwasowo – zasadowe. 6. Roztwory buforowe. 7. Związki kompleksowe. 8. Hydroliza soli – stopień i stała hydrolizy. 9. Wytrącanie, rozpuszczanie i roztwarzanie osadów. 10. Reakcje utleniania i redukcji.	K_W02, K_U05, K_U14, K_K01, K_K02
Chemia organiczna	K_W02, K_U05, K_U14, K_K01, K_K02
• Pojęcie chemii organicznej. Cechy węgla jako pierwiastka i związków węgla. Budowa elementarna, konstytucyjna, elektronowa i przestrzenna związków organicznych. Izomeria związków organicznych - strukturalna, konformacyjna, geometryczna i optyczna. Efekty przesunięć elektronowych (indukcyjny, mezomeryczny) i ich wykorzystanie do tłumaczenia właściwości związków organicznych. Właściwości kwasowo-zasadowe związków organicznych. Typy reakcji organicznych i rodzaje mechanizmów. Indywidua chemiczne. Krótka analiza poszczególnych klas związków organicznych: węglowodory nasycone, nienasycone i aromatyczne, halogenopochodne węglowodorów, alkohole i fenole, eter, aldehydy i ketony, kwasy karboksylowe i ich pochodne: halogenki, bezwodniki, amidy, estry (w tym tłuszcze, lipidy, mydła); organiczne związki azotu, aminy, aminokwasy, peptydy, zasady purynowe i pirymidynowe; węglowodany. • Otrzymywanie oraz badanie właściwości wybranych preparatów z różnych klas związków organicznych. Techniki i metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych oraz oznaczanie podstawowych stałych fizycznych.	K_W11, K_U15, K_K04
Etykieta akademicka	K_W11, K_U15, 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.	K_W01, K_W08, K_U06, K_U08, K_K02, K_K03
Farmakognozja	K_W01, K_W08, K_U06, K_U08, K_K02, K_K03
• Tematyka przedmiotu obejmuje informacje o składzie chemicznym, działaniu farmakologicznym, a także wykorzystaniu naturalnych substancji leczniczych. W trakcie wykładów przedstawiona zostanie klasyfikacja substancji pochodzenia roślinnego i zwierzęcego według grup związków chemicznych, decydujących o ich działaniu farmakologicznym. Dla każdej grupy omówione będą zagadnienia dotyczące składu i budowy chemicznej, niektórych właściwości fizykochemicznych, działania farmakologicznego, zastosowania oraz dawkowania, jak również działań ubocznych. Omówione zostaną również leki (w tym suplementy diety), których składnikami są związki naturalne bądź ich syntetyczne lub półsyntetyczne odpowiedniki. Ponadto przedstawione zostaną metody izolacji związków z materiału biologicznego oraz metody określania ich czystości. • Oznaczenie zawartości wody i substancji mineralnych w materiale roślinnym. Oznaczenie całkowitej zawartości związków fenolowych metodą Folina-Ciocalteu. Wykrywanie i oznaczanie zawartości garbników pirogalolowych i pirokatechinowych. Izolacja i oznaczanie zawartości antocyjanów. Oznaczenie zawartości pochodnych kwasu kawowego w surowcach roślinnych.	K_W02, K_W09, K_K01
Farmakologia	K_W02, K_W09, K_K01
• Wprowadzenie do farmakologii molekularnej, definicja, terminologia, metodologia i wprowadzenie do uzyskiwania leków • Podstawy enzymologii. Enzymy jądrowe i mitochondrialne, enzymy pozakomórkowe i metabolizm leków, farmakogenetyka i farmakogenomika • Lek i błona komórkowa, mechanizmy transportowania, mechanizmy przekazywania sygnałów, kanały jonowe, chemoreceptory, klasyfikacja receptorów, teoria receptorowa • Organizacja komórek, tkanek i organów, układy organów, mechanizmy różnicowania komórek. Przekazywanie sygnałów pomiędzy komórkami, potencjał działania, przekazywanie, synapsy. Wpływ tworzenia i przekazywania wzbudzenia lekiem – mechanizm działania. • Metodologia i metody w farmakogenetyce i farmakogenomice – modelowanie enzymobiotyków i innych białek aktywnych biologicznie • Molekularna podstawa wyboru stanu patofizjologicznego (choroby neurodegradacyjne, układu krążenia itp.) – molekularny wpływ leków na te stany • Patogeny komórkowe: wirusy, bakteriofagi ich funkcje w nauce i farmakologii. Choroby prionowe. • Mechanizmy działania antywirusów, klasyfikacja antywirusów, dezynfektanty i odporność • Mutagenność, kancerogenność, nowotwór, mechanizm działania cytostatyków, odporność • Kultury komórkowe – prowadzenie, namnażanie i przygotowanie do testowania nowych leków przeciwnowotworowych • Struktura białek i wykorzystanie zmiany struktury białek do tworzenia nowych leków. Znaczenie białka p53. • Podstawy molekularne immunofarmakologii i immunotoksykologii, zapalenie, alergia. Lek wpływający na system immunologiczny • Lek naturalny pochodzenia roślinnego i zwierzęcego – przygotowanie i rozdział, mechanizm oddziaływań molekularnych w organizmach. • Zastosowanie i wykorzystanie metod molekularnych w farmakologii – biofarmaceutyki • GMO i ich produkty i problemy etyczne biologii molekularnej i farmakologii	K_W02, K_U02, K_U08, K_U14, K_U15, K_K03
Fizjologia człowieka	K_W02, K_U02, K_U08, K_U14, K_U15, K_K03
• Funkcje błony komórkowej i elementów wewnątrzkomórkowych. Neurony. Przewodnictwo synaptyczne. Podstawy elektrofizjologii. Fizjologia mięśni szkieletowych i gładkich. Rzeń kręgowy – odruchy. Oś ruchowa, funkcje mózdzku, jąder podstawy, tworzą siatkowatego pnia mózgu. Znaczenie błędniaka. Wstrząs rdzeniowy. Czucie i percepcja. Rola wzgórza. Narządy zmysłów. Ośrodki w korze mózgowej. Odruchy warunkowe. Podwzgórze i autonomiczny układ nerwowy. Funkcje układu limbicznego. Czynność krwi (skład i funkcje osocza, układ czerwonokrwinkowy). Czynność krwi (krwinki białe, krzepnięcie krwi). Czynność serca-potencjały czynnościowe, skurcze, układ bodźco-przewodzący. Cykl hemodynamiczny serca. EKG. Układ krążenia – funkcje, przepływ, ciśnienie, tętno. Ośrodek naczynioruchowy i sercowy. Regulacja krążenia. Układ oddechowy. Układ moczowy.	K_W01, K_U02, K_U08, K_U14, K_U15, K_K03
Fizyka stosowana	K_W01, K_U02, K_U08, K_U14, K_U15, K_K03
• Pomiary i jednostki fizyczne. Wielkości skalarnie i wektorowe. Układy współrzędnych. • Kinematyka: ruch po prostej, ruch w dwu i trzech wymiarach, kinematyka ruchu obrotowego. Funkcje jednej i wielu zmiennych. Pochodne w fizyce. Zasady dynamiki Newtona. Pęd. Praca, energia. Dynamika ruchu obrotowego ciała sztywnego, moment siły, moment pędu, moment bezwładności. Prawa zachowania w fizyce. • Ruch drgający.	

równania różniczkowe i liczby zespolone w fizyce, zjawisko rezonansu. Fale mechaniczne. Zjawiska falowe. Elementy akustyki. Elementy mechaniki płynów. • Wstęp do termodynamiki: ciepło i temperatura, elementy teorii kinetycznej. • Elementy elektryczności i magnetyzmu: ładunki i pola elektryczne, siła i pole magnetyczne, magnetyzm materii.	
Informacja naukowo-techniczna	K_W11, K_U01, K_K01
• Zapoznanie studenta z wyszukiwaniem informacji w najważniejszych wydawnictwach abstraktowych i bibliograficznych (Chemical Abstracts) z wykorzystaniem indeksów. Wyszukiwanie informacji chemicznej w czasopismach naukowych dostępnych on-line ze strony biblioteki PRZ.	
Inżynieria procesowa w przemyśle farmaceutycznym	K_W04, K_W06, K_U08, K_U09, K_U11, K_K01, K_K03
• Wymiana ciepła; przewodzenie ciepła, izolatory oraz przewodniki ciepłe; konwekcja ciepła, wnikanie ciepła, przypadki wnikania ciepła, promieniowanie ciepła, znaczenie ekranów, obliczanie strat ciepła aparatu do otoczenia; przenikanie ciepła, współczynnik przenikania ciepła, siła napędowa przenikania ciepła; niektóre przypadki nieustalanej wymiany ciepła; omówienie zasad projektowania wymiennika 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. Absorpcja; definicja procesu; statyka procesu, równowaga absorpcyjna, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi, kinetyka procesu, wnikanie i przenikanie masy w absorpcji, model matematyczny dynamiki pracy absorbera, bilans materiałowy absorpcji, wyprowadzenie równania linii ruchowej dla absorpcji współprądowej i przeciwprądowej, minimum cieczy zraszającej, określenie siły napędowej procesu absorpcji, chemisorpcja. • Destylacja i rektyfikacja; definicja procesu, statyka procesu, dla układów dwuskładnikowych, sposoby opisu oraz zobrazowania linii równowagi dla układów idealnych oraz nieidealnych - zeotropy i azeotropy; destylacja różniczkowa oraz równowagowa; kinetyka procesu rektyfikacji, wnikanie i przenikanie masy w destylacji, rektyfikacja okresowa i ciągła; bilans materiałowy i energetyczny kolumny rektyfikacyjnej, bilans materiałowy i energetyczny półki zasilanej, wyprowadzenie równań linii ruchowych, minimum oraz maksimum stopnia osrośnienia, określenie siły napędowej procesu rektyfikacji, sposoby wyznaczenia powierzchni i urządzeń stosowanych w procesach technologii chemicznej. Rysunki złożeniowe i wykonawcze. • Znormalizowane symbole graficzne aparatów i urządzeń stosowanych w procesach technologii chemicznej. • Czytanie dokumentacji technicznej	
Komputerowa grafika inżynierska	K_W03, K_W13, K_U04, K_K01, K_K03
• Wykresy techniczne, rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne • Widoki pomocnicze i przekroje. • Zasady wymiarowania. • Połączenia części maszyn: rozłączne i nierozłączne. • Tolerowanie wymiarów oraz kształtu i położenia. Oznaczenie chropowatości powierzchni. Rysunki złożeniowe i wykonawcze. • Znormalizowane symbole graficzne aparatów i urządzeń stosowanych w procesach technologii chemicznej. • Czytanie dokumentacji technicznej	
Komputerowe wspomaganie projektowania procesów	K_W04, K_W05, K_W13, K_U04, K_U05, K_U09, K_U11, K_U14, K_K01, K_K03
• Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Charakterystyka programów symulacyjnych. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych. • Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych procesów technologicznych (przepływy 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).	
Matematyka	K_W01, K_U05, K_K03
• Elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów. Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, wielomiany, schemat Hornera, funkcje wymierne i inne funkcje elementarne, funkcje cyklotomiczne. • Ciągi liczbowe: monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu, twierdzenia o istnieniu granicy, liczba e i jej zastosowania. • 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 techniczna i maszynoznawstwo	K_W03, K_U09, K_K01, K_K03
• Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu mechaniki technicznej. • Płaski, zbieżny układ sił. • Moment siły. • Redukcja równowaga płaskich układów sił zbieżnych i dowolnych. • Tarcie ślizgowe i toczne. • Środek ciężkości. • Moment bezwładności. • Podstawowe określenia i pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. • Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych. • Podstawowe przypadki wytrzymałościowe: ściskanie, rozciąganie, ścinanie, skręcanie, zginanie, wyboczenie, wytrzymałość złożona. • Normy i normalizacja wyrobów i procesów • Podstawowe materiały konstrukcyjne wykorzystywane w budowie aparatury chemicznej: stopy żelaza, inne metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, szkło i ceramika, minerały, drewno. Kryteria doboru materiałów konstrukcyjnych. • Podział i podstawowe części maszyn ogólnego przeznaczenia: połączenia, wały i osie, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i napędy • Podstawowe części aparatury chemicznej: powłoki, dna, króćce, wazy, osprzęt aparatów, rurociągi i ich elementy, uszczelnienia, elementy regulujące przepływ	
Mikrobiologia ogólna	K_W02, K_W09, K_U05, K_K02, K_K03
• 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	
Mikrobiologiczna czystość leków	K_W08, K_W09, K_U10, K_K02
• Patogenność bakterii i wirusów. • Mikrobiologiczna jakość produktów leczniczych. Zasada Dobrej Praktyki Wytwarzania (GMP). • Mikrobiologiczne badania ilościowe. • Identyfikacja bakterii chorobotwórczych. Szeregi biochemiczne. • Właściwości przeciwbakteryjne wybranych związków chemicznych. Antybiogramy.	
Nowoczesne metody fizykochemiczne w analizie produktów leczniczych	K_W01, K_W08, K_U01, K_U06, K_U15, K_K01
• Metody analizy termicznej (DSC, TM-DSC, TGA, TMA, DMA itd.) i ich zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym. • Metody badań wykorzystujące promieniowanie elektromagnetyczne: rozpraszania światła, metody rentgenograficzne (SAXS, WAXS) oraz rozpraszanie neutronów. Zastosowanie promieniowania synchrotronowego. • Metody mikroskopowe: mikroskopia optyczna i elektronowa. Mikroskopy ze skanującą sondą. • Zastosowanie metody DSC w badaniach substancji czynnych i pomocniczych – określenie temperatur przemian fazowych (w tym polimorfizm) oraz czystości. Badanie kompatybilności składników wykorzystywanych w wytwarzaniu produktów leczniczych. Charakterystyka	

właściwości termomechanicznych materiałów stosowanych w przemyśle farmaceutycznym z wykorzystaniem metody DMA. Analiza rentgenograficzna substancji czynnych i pomocniczych (stopień krystaliczności, polimorfizm) wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym.	
Oczyszczanie produktów farmaceutycznych	K_W08, K_U08, K_U09, K_K01
• Specyficzne aspekty operacji jednostkowych stosowanych w oczyszczaniu związków biologicznie aktywnych. Izolacja białek za pomocą technik chromatograficznych: chromatografia jonowymienna, hydrofobowa, żelowa, powinowactwa. Izolacja białek za pomocą precipitacji specyficznej i niespecyficznej. Izolacja związków biologicznie czynnych za pomocą krystalizacji.	
Podstawy dobrej praktyki wytwarzania (GMP)	K_W10, K_W11, K_U12, K_U13, K_K04
• Podstawowe wymagania dla produktu leczniczego. Podstawy prawne Dobrej Praktyki Wytwarzania. Dopuszczenie do obrotu. Zezwolenie na wytwarzanie. • Państwowa Inspekcja Farmaceutyczna • Wytwarzanie i analizy na zlecenie. • Zarządzanie jakością. • Personel. Szkolenie personelu. • Organizacja produkcji. Warunki środowiskowe. Systemy wodne. Woda oczyszczona. • Audyty. Działania poaudytowe. • Dobra praktyka w laboratorium. Organizacja działu kontroli jakości. Dokumentacja. Próby referencyjne. • Walidacja.	
Podstawy obliczeń inżynierskich	K_W01, K_W04, K_W13, K_U05, K_U08, K_K01, K_K03
• Podstawowe definicje. Teoria podobieństwa i jej wykorzystanie do opracowania wyników badań i przy projektowaniu. • Własności gazów i cieczy. Podobieństwo zmian własności. Metody obliczania własności dla gazów i cieczy. • Chemiczna koncepcja metody. Stechiometria reakcji. Obliczanie składu mieszaniny reakcyjnej. • Podstawy termodynamiki reakcji chemicznych	
Polimery w przemyśle farmaceutycznym	K_W07, K_U05, K_U06, K_U07, K_K01, K_K02
• Podstawowe pojęcia z zakresu nauki o polimerach: definicje, warunki termodynamiczne polimeryzacji, mechanizmy polimeryzacji, sposoby realizacji procesów, aparatura • Przemysłowe metody prowadzenia polimeryzacji: polimeryzacja perlekowa, polimeryzacja emulsyjna, polimeryzacja emulsyjna. Zastosowanie tych metod przy wytwarzaniu polimerów stosowanych w farmacji. • Właściwości fizykochemiczne polimerów istotne w ich zastosowaniach w farmacji. Przemiany fazowe, odporność termiczna, odporność chemiczna i biologiczna. Degradacja polimerów. • Polimery naturalne stosowane w farmacji • Polietylen i polipropylen. Metody wytwarzania, właściwości i zastosowania. • Poli(chlorek winylu). Metody wytwarzania, właściwości i zastosowanie. • Poliakrylany. Metody wytwarzania, właściwości i zastosowanie. Superabsorbenty i żele polimerowe • Syntezy wybranych preparatów i produktów leczniczych na bazie tworzyw polimerowych • Oleje roślinne jako produkty farmaceutyczne i kosmetyczne • Właściwości barierowe polimerów. Folie, materiały opakowaniowe dla produktów leczniczych. • Biomateriały polimerowe stosowane w farmacji	
Praktyka zawodowa	K_U01, K_U02, K_U11, K_U13, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
• Instruktaż z przepisów bhp i ppoż. obowiązujących na terenie przedsiębiorstwa. Poszerzenie w sposób praktyczny zdobytej w toku kształcenia wiedzy. Zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania zakładu/firmy/placówki oraz ich wewnętrznymi procedurami. Przygotowanie do przyszłej pracy zawodowej.	
Procesy mechaniczne w przemyśle farmaceutycznym	K_W04, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02
• Operacje jednostkowe. Klasyfikacja aparatury procesowej. • Charakterystyka przepływu płynów rzeczywistych i liczba Reynoldsa. Prawa zachowania. Opory przepływu i równanie Darcy-Weisbacha. Urządzenia pomiarowe przepływu • Transport cieczy i gazów. Pompy tłokowe i wirowe. Charakterystyki pomp. Sprężarki tłokowe i wirowe. Pompy próżniowe. • Metody kontaktowania faz: na złożu stałym, fluidalnym i w transporcie pneumatycznym • Metody rozdzielania faz: sedymentacja, klasyfikacja, filtracja. Osadniki, klasyfikatory, filtry i wirówki • Odpylanie gazów. Mieszanie cieczy • Cykl życia produktu, aparatu i instalacji produkcyjnej	
Projekt inżynierski	K_W02, K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U11, K_U14, K_U15, K_K01, K_K03
• Zapoznanie się z fachową literaturą przedmiotu • Wykonanie pomiarów eksperymentalnych, stworzenie programu komputerowego lub wykonanie innych prac związanych z wykorzystaniem narzędzi badawczych odpowiednich dla studiowanego obszaru i profilu kształcenia. Opracowanie wyników badań w formie pisemnego raportu. • Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej, zasady wygłaszania referatów. Prezentacja projektu dyplomowego. Dyskusje po prezentacji multimedialnej wyników badań własnych przedstawianych przez studentów.	
Proteomika z elementami immunologii	K_W02, K_W06, K_W07, K_U05, K_K03
• Budowa i powstawanie białek • Techniki stosowane w badaniach białek • Białka stosowane w medycynie i diagnostyce • Budowa przeciwciał i podstawy immunologii	
Rejestracja leków	K_W11, K_U13, K_K01
• Rodzaj wniosku o dopuszczenie produktu leczniczego do obrotu - pełny wniosek; odpowiednik referencyjnego produktu leczniczego; produkt leczniczy zawierający substancję o ugruntowanym zastosowaniu medycznym (WEU); produkt leczniczy złożony, zawierający mieszaninę znanych substancji czynnych występujących w dopuszczonych do obrotu produktach leczniczych, niestosowanych dotychczas w podanym składzie w celach leczniczych; tradycyjny produkt leczniczy roślinny, produkt leczniczy homeopatyczny. • Procedura rejestracyjna; Procedura centralna, procedura wzajemnego uznania, procedura zdecentralizowana, procedura narodowa • Dokumentacja dołączana do wniosku (CTD) - Struktura, format, zawartość • Moduł 3 Jakość: Substancja czynna (nazewnictwo, struktura, wytwarzanie, charakterystyka, kontrola substancji czynnej, wzorce lub materiały odniesienia, opakowanie bezpośrednie i system jego zamknięcia, trwałość); Produkt leczniczy (opis i skład produktu leczniczego, badania rozwojowe nad produktem leczniczym, wytwarzanie, kontrola substancji pomocniczych, kontrola produktu leczniczego, wzorce lub materiały odniesienia, opakowanie bezpośrednie i system jego zamknięcia, trwałość, pomieszczenia i wyposażenie produkcyjne, informacje regionalne); • Serie laboratoryjne i rejestracyjne Opracowanie składu i technologii (prace rozwojowe), wytworzenie serii rejestracyjnych (wielkość serii, walidacja), kontrola serii i walidacja metod badań, badania trwałości. Wprowadzanie zmian w dokumentacji rejestracyjnej	
Statystyka i opracowanie wyników	K_W01, K_W13, K_U04, K_U05, K_K01
• LIMS (Laboratory Information Management System) - wybrane problemy zarządzania wynikami badań w laboratorium. • Baza danych doświadczalnych. Odrzucanie obserwacji odstających i selektywne wykorzystanie danych. • Metody analizy eksploracyjnej danych analitycznych, statystyki opisowe i przekroje danych, testy normalności, wykresy statystyczne. Szeregi szczegółowe i rozdzielcze. • Testowanie hipotez statystycznych. Testy nieparametryczne i parametryczne. • Metody regresji wielokrotnej. Badanie korelacji między zmiennymi. • Jedno- i wielokrotna analiza wariancji. Analiza dyskryminacyjna, analiza czynnikowa i analiza składowych głównych. • Dopasowanie rozkładu danej zmiennej do rozkładu teoretycznego. • Zarządzanie danymi w programie STATISTICA. Charakterystyki liczbowe rozkładu zmiennej. • Badanie empirycznego rozkładu zmiennej. Szeregi rozdzielcze. Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne. • Wnioskowanie statystyczne - testy nieparametryczne. • Analiza zależności zjawisk: regresja liniowa i nieliniowa. • Analiza wariancji.	
Surowce dla produktów leczniczych	K_W07, K_U06, K_U07, K_K01, K_K02
• Zastosowanie farmaceutycznych substancji pomocniczych. Emulgatory, środki ułatwiające rozpuszczanie (solubilizatory), środki zwilżające i przeciwpienne, środki ułatwiające poślizg, środki smarujące (lub środki sklejające), środki rozdzielające formy, regulatory płynności. Wymagania stawiane substancjom pomocniczym. określenie wymagań jakościowych stawianych substancjom pomocniczym w odniesieniu do obowiązującego w Polsce prawa. (Aktualne Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie wymagań Dobrej Praktyki Wytwarzania. Rozdział: Materiały wyjściowe). Ważniejsze substancje pomocnicze i ich charakterystyka. Rozpuszczalniki stosowane w przemyśle farmaceutycznym (charakterystyka, zastosowanie, bezpieczeństwo pracy z rozpuszczalnikami organicznymi). Materiały opakowaniowe. Dobór odpowiednich materiałów opakowaniowych w zależności od postaci leku. Substancje aktywne w produkcji produktów leczniczych. Klasyfikacja API i źródła informacji na temat API. Bezpieczeństwo pracy z substancjami aktywnymi. Substancje aktywne będące substancjami psychotropowymi – wymagania prawne. Wymagania prawne dla substancji aktywnych – aspekty praktycznego zastosowania. (Aktualne Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie wymagań Dobrej Praktyki Wytwarzania. Rozdział: Substancje czynne.) • Przygotowanie wody do celów farmaceutycznych. Przygotowanie powietrza do celów farmaceutycznych. Badanie substancji pomocniczych: badanie zgodności składników, czystości mikrobiologicznej. Wybrane	

właściwości substancji stałych, półstałych i płynnych. Cechy reologiczne substancji aktywnych i pomocniczych.	
Technologia farmaceutyczna	K_W02, K_W06, K_W07, K_U05, K_U06, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Wiadomości wstępne. Podstawy klasyfikacji leków, źródła leków, czynniki wpływające na działanie leków, działania niepożądane leków. • Technologie otrzymywania wybranych hormonów, alkaloidów i glikozydów, witamin. • Technologie otrzymywania wybranych środków leczniczych z następujących grup farmakologicznych: środki przeciwbólowe i przeciwgorączkowe, środki przeciwzapalne, środki miejscowo znieczulające, środki uspokajające i nasenne oraz środki znieczulające, środki psychotropowe, środki sympatykotoniczne i sympatykokolityczne, środki hipotensyjne, a także środki diuretyczne, przeciwkrzepliwe, środki o działaniu przeciwcukrzycowym, środki przeciwhistaminowe • Środki pomocnicze, wykorzystywane w produkcji produktów leczniczych, w tym m.in. środki wiążące, środki rozsadzające, rozpuszczalniki, gazy itp. • Związki powierzchniowo-czynne, stosowane w produkcji substancji leczniczych. • Technologia postaci leku. Granulki, pigułki, tabletki, drażetki, kapsułki, emulsje farmaceutyczne, maści, czopki • Preparatyka wybranych preparatów farmaceutycznych, substancji aktywnych oraz substancji pomocniczych w skali laboratoryjnej 	
Technologia form leków	K_W06, K_U07, K_U09, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe definicje i wymagania dotyczące postaci leku. Formy stałe leku. • Rozdrabnianie i mielenie, klasyfikacja, mieszanie i granulacja proszków. Metody granulacji: na sucho, na mokro, granulacja fluidyzacyjna, granulacja w mieszalniku szybkoobrotowym. • Metody badania parametrów proszków i granulatów. Metody badania zdolności płynięcia materiałów sypkich. • Tabletki: rodzaje i wymagania. Metody tabletkowania. Powłoki: przeznaczenie i rodzaje. Zasady powlekania. Kapsułki: rodzaje i metody kapsułkowania. Napełnianie kapsułek. Zawiesiny, zawiesiny suche. Emulsje. • Metody badania parametrów mechanicznych tabletek, parametrów powłok, stabilności zawiesin i emulsji. • Formy półstałe leku. Maści i pasty. Podłoża maściowe, metody sporządzania. Formy płynne leku. Roztwory i metody zwiększania rozpuszczalności. • Podstawy technologii leku roślinnego. • Proces peletkowania leków • Mechanizm procesu kompaktacji • Czynniki wpływające na proces kompaktacji peletek • Sposób powlekania a wytrzymałość mechaniczna otoczki peletek • Stopień porowatości peletek i metody oznaczania • Wpływ metody suszenia rdzeni peletek • Skład masy tabletkowej, a dostępność farmaceutyczna substancji leczniczej • Promotory wchłaniania stosowane w transdermalnych systemach leków • Emulgatory stosowane do otrzymywania leków • Powidony stosowane w produkcji leków • Polimery stosowane w płynnych formach leków 	
Technologie informacyjne	K_W01, K_W13, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> • Definicje podstawowych pojęć: algorytm, program komputerowy, system komputerowy, system informatyczny, system operacyjny. Główne elementy składowe komputera i ich funkcje. Komputer wieloprocesorowy. • Systemy operacyjne i ich rodzaje. Programy narzędziowe i użytkowe. Edytory tekstu (np. MS Word), arkusze kalkulacyjne (np. MS Excel), edytory prezentacji (np. MS PowerPoint). • Wirusy komputerowe, zabezpieczanie i profilaktyka. Sieci komputerowe (Internet, Intranet). Systemy telekomunikacyjne. Budowa stron internetowych. Zagadnienia prawne, etyczne i społeczne wynikające z rozwoju informatyki. • Formalizmy reprezentacji algorytmów: sieć przepływu informacji, sieć działania programu. Cykl tworzenia programu komputerowego: specyfikacja, projektowanie, kodowanie, testowanie, dokumentowanie. • Podstawowe elementy konfiguracji środowiska programowego i kompilatora C++. • Budowa programu i modułu w języku C++. • Typy danych zdefiniowane w języku C++. • Główne instrukcje sterujące w języku C++. • Zmienne statyczne, dynamiczne oraz zarządzanie pamięcią komputera. • Programowanie rozgałęzień i cykli. Deklarowanie własnych funkcji. Testowanie programu zgodnie z zasadami inżynierii oprogramowania. 	
Termodynamika procesowa	K_W04, K_U08, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Równania stanu płynów, wybrane funkcje termodynamiczne. Przemiany charakterystyczne płynów 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. 	
Toksykologia	K_W02, K_W08, K_U05, K_U14, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do toksykologii, definicja trucizny, zatrucia, rodzaje zatruc, toksyczność związków chemicznych, akumulacja, utrzymywanie, sposoby wprowadzania trucizn do organizmu. • Czynniki wpływające na toksyczność trucizn, synergizm i antagonizm. • Biotransformacja trucizn w organizmie i proces degradacyjny trucizn w środowisku, eliminacja trucizn z organizmu (ścieżki i biochemiczne mechanizmy eliminacji) etiologia odtruwania, definicje skrótów stosowanych w toksykologii. • Zapobieganie zatruciom i podstawy terapii odtruwania w procesie REACH – legislacja w Unii Europejskiej. • Oznaczanie ryzyka, definicje, identyfikacja substancji szkodliwych, dawka - odpowiedź, narażenie, charakterystyka ryzyka, obliczenia ADI (lub RfD) i LD50, definicje skrótów NOEL, NOAEL, NOEC, NOAEC, SF, UF, MF, ADI, TI • Praktyczna prezentacja oznaczania ryzyka stosowania herbicydu w środowisku wodnym • Toksykologia w czasie rozwoju, spermatogenezy, oogenezy i zapłodnienia. Ocena związków toksycznych w zarodkach i w trakcie rozwoju organizmu do dojrzałości. • Toksykologia wybranych związków nieorganicznych (CO, CN-, NO2-, NH3, H2S, Cl2, PH3 ...). • Toksykologia kwasów i wodorotlenków. • Toksykologia wybranych związków organicznych. • Toksykologia wybranych metali ciężkich (Pb, Cd, Hg, Cu, As, Ba, Mg ...). • Toksykologia pestycydów - podział pestycydów zgodnie z praktyką rolniczą, toksykologia wybranych pestycydów z grup chemicznych • Odrtruwanie wybranych leków • Mykotoksyny - charakterystyka, toksyczność, ryzyko, podział w zależności od wpływu na żywe organizmy • Rośliny trujące - związki chemiczne w roślinach trujących, podział roślin trujących wg wpływu na organizm (na organy ciała) • Trujące zwierzęta - związki chemiczne toksyn zwierzęcych, wybrane gatunki zwierząt trujących. • Ogólne informacje o toksykologii, diagnostyka zatruc, pobieranie próby, pakowanie i przesyłanie do analiz toksykologicznych • Oznaczanie trucizn w materiale biologicznym bez przygotowywania próbek • Oznaczanie ważnych toksykologicznych związków w mieszaninach rozdzielanych na drodze destylacji z parą wodną • Oznaczanie warfaryny (kumaryny) w materiale biologicznym • Oznaczanie alkaloidów w materiale biologicznym metodą TLC • Oznaczanie leków w materiale biologicznym metodą TLC (antybiotyki, salinomycyna, monenzyna, paracetamol) • Wykrywanie herbicydów MCPA i DNOK w materiale biologicznym 	
Wychowanie fizyczne	K_U14, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Zarządzanie jakością w przemyśle farmaceutycznym	K_W02, K_W05, K_W12, K_U02, K_U11, K_K01, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentacja zezwalająca na wytwarzanie produktu leczniczego oraz na wprowadzanie produktów leczniczych do obrotu. Organy administracji państwowej odpowiedzialne za ocenę i akceptację dokumentacji. Certyfikacja i zwalnianie produktu leczniczego do obrotu. • Przygotowanie pomieszczeń, urządzeń produkcyjnych i materiałów do procesu wytwarzania zgodnie z wymaganiami GMP. Odpowiedzialność pracowników, w tym personelu kluczowego. Wykaz i charakterystyka dokumentacji produkcyjnej. Odchylenia i odstępstwa procesowe oraz przegląd danych. • Przegląd jakości produktu leczniczego. Definicja. Cel PQR (Product Quality Review). Procedura PQR. • Badania stabilności produktu leczniczego. Wymagane kontrole jakości w ocenie różnych postaci farmaceutycznych produktów leczniczych (kontrola parametrów fizycznych z uwzględnieniem postaci leku, badanie tożsamości substancji czynnej w produkcie, badanie zawartości substancji czynnej w produkcie, badanie uwalniania substancji czynnej z tabletki i kapsułki, badanie produktów rozkładu, kontrola czystości mikrobiologicznej). • Zapewnienie jakości leków podczas całego terminu ważności, znaczenie metod analitycznych w badaniach stabilności. • Przygotowanie i ocena dokumentacji związanej z 	

rejestracją produktu leczniczego. Przygotowanie i ocena dokumentacji serii. Opracowanie raportu z przeglądu jakości produktu leczniczego. Rozpatrzenie reklamacji ilościowej i jakościowej produktu leczniczego. • Reklamacje, wstrzymania/wycofania z obrotu produktu leczniczego. Jak postępować? Reklamacje – procedura. Wstrzymania/wycofania – procedura.

Treści programowe w zajęciach wybieranych przez studentów.

Analiza farmaceutyczna	K_W02, K_W07, K_W08, K_U01, K_U05, K_U06, K_U14, K_U15, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04
• Analiza ilościowa i jakościowa składu produktów farmaceutycznych z zastosowaniem LC-MS/MS • Analiza produktów farmaceutycznych z zastosowaniem LDI-MS • Analiza substancji czynnych i pomocniczych • Metody oznaczania uwalniania substancji czynnej z produktu leczniczego • Metody sprawdzania tożsamości substancji	
Analiza jakościowa i ilościowa produktów farmaceutycznych	K_W01, K_W02, K_W03, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K04
• Analiza ilościowa i jakościowa składu produktów farmaceutycznych z zastosowaniem LC-MS/MS • Analiza produktów farmaceutycznych z zastosowaniem LDI-MS • Dobór i optymalizacja metod oznaczania jakościowego oraz ilościowego wybranych substancji w produktach farmaceutycznych za pomocą takich metod chromatograficznych jak GC i HPLC. Walidacja wybranych parametrów jednej z metod wykorzystywanych na zajęciach. Sporządzenie krzywych wzorcowych, przeprowadzenie oznaczeń i opracowanie wyników. • Analiza substancji czynnych i pomocniczych • Metody oznaczania uwalniania substancji czynnej z produktu leczniczego • Metody sprawdzania tożsamości substancji	
AutoCad - poziom podstawowy	K_W13, K_U02, K_U04, K_U15, K_K01
• Wstępne informacje, uruchamianie programu AutoCAD oraz podstawowe ustawienia. • Ćwiczenia dotyczące podstawowych funkcji i poleceń programu AutoCAD. • Przykładowe zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD. • Wstawianie i edycja obiektów tekstowych • Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje. • Narzędzia i sposoby wymiarowania. • Tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia. • Oznaczanie chropowatości powierzchni. • Połączenia części maszyn: rozłączne i nierozłączne. • Kreślenie rysunków technicznych – rzutowanie i wymiarowanie złożonych brył geometrycznych. • Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn.	
AutoCad - poziom zaawansowany	K_W13, K_U02, K_U04, K_U15, K_K01
• AutoCAD - ustawienia programu • Ćwiczenia dotyczące bardziej zaawansowanych funkcji i poleceń programu AutoCAD. • Przykładowe zastosowania wybranych funkcji programu AutoCAD. • Wstawianie i edycja obiektów tekstowych • Rzuty prostokątne, rzuty aksonometryczne, widoki i przekroje. • Narzędzia i sposoby wymiarowania. • Tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia. • Oznaczanie chropowatości powierzchni. • Połączenia części maszyn: rozłączne i nierozłączne. • Więzy - rysowanie parametryczne w programie AutoCAD • Kreślenie rysunków technicznych – rzutowanie i wymiarowanie złożonych brył geometrycznych. • Samodzielne wykonanie rysunków wykonawczych i złożeniowych części maszyn i aparatów chemicznych.	
Bezpieczeństwo procesowe	K_W05, K_U09, K_U11, K_K01, K_K02
• 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	
Biochemia farmaceutyczna	K_W01, K_W02, K_W03, K_W08, K_W09, K_U01, K_U07, K_U10, K_U15, K_K01
• Leki pochodzenia naturalnego i syntetyczne. Losy leku w organizmie od momentu jego podania (LADME): uwolnienie substancji leczniczych, wchłanianie (transport przez błony biologiczne), przenoszenie przez krew (wiązanie z białkami, oddziaływanie z receptorami), rozmieszczenie (dystrybucja) pomiędzy poszczególnymi tkankami i narządami oraz przenikanie przez bariery wewnątrzustrojowe i gromadzenie się w tkankach (kumulacja), wydalanie. • Metabolizm substancji leczniczych. Szlaki biotransformacji. Faza I biotransformacji: reakcje mikrosomalne (hydroksylacja, dealkilacja, deaminacja oksydacyjna, N-oksydacja, S-oksydacja, dehalogenacja oksydacyjna, redukcja) oraz pozamikrosomalne (utlenianie alkoholi, utlenianie aldehydów, reakcje hydrolizy). Faza II biotransformacji: reakcje sprzęgania (sprzęganie z kwasem glukuronowym, kwasem siarkowym, aminokwasami, glutationem, acetylokoenzymem A). • Układy enzymatyczne biorące udział w biotransformacji leków. Indukcja i hamowanie enzymów metabolizujących leki. Toksyczność (wywołana działaniem farmakoforu, strukturalna, wywołana metabolizmem). Czynniki wpływające na biotransformację leku. Wpływ zmienności genetycznej na metabolizm leków. Interakcje między lekami. • Identyfikacja i badanie substancji o znaczeniu farmaceutycznym za pomocą nowoczesnych metod analitycznych.	
Bioinformatyka	K_W02, K_W09, K_U04, K_U14, K_K01, K_K02
• Wprowadzenie do bioinformatyki. Podstawowe pojęcia. Zdalne nauczanie w biotechnologii. • Metody data mining w bioinformatyce • Dopasowywanie sekwencji. • Bioinformatyka strukturalna. Komputerowa reprezentacja i wizualizacja 3D struktur biomakrocząsteczek. • Bazy bioinformatyczne (pierwotne, wtórne, specjalistyczne). Komputerowa reprezentacja informacji strukturalnej i sekwencyjnej • Zastosowanie metod PCA i analizy skupień w bioinformatyce • Zintegrowany system wyszukiwania sekwencji • Wizualizacja i analiza 3D struktur białek z bazy PDB • Bazy bioinformatyczne. Wyszukiwanie i pobieranie informacji	
Biokataliza	K_W01, K_W02, K_W03, K_W08, K_W09, K_U01, K_U07, K_U10, K_U15, K_K01
• Budowa enzymów • Mechanizmy enzymatyczne • Kinetyka enzymatyczna; • Immobilizacja enzymów • Enzymatyczne procesy przemysłowe; przykładowe procesy enzymatyczne	
Biologia molekularna	K_W02, K_W06, K_W09, K_U05, K_U10, K_U14, K_K02, K_K03
• Wprowadzenie do przedmiotu biologia molekularna: terminologia, struktura cząsteczek kwasów nukleinowych, kod genetyczny, ekspresja genów • Struktura informacji genetycznej u prokariotów. Budowa chromosomu bakteryjnego. Replikacja chromosomu bakteryjnego. Metylacja chromosomu bakteryjnego. • Plazmidy: struktura, replikacja, funkcje biologiczne. • Transkrypcja u prokariotów. • Budowa i funkcja rybosomów prokariotycznych. Translacja w komórkach prokariotycznych. Potranslacyjne modyfikacje białek u prokariotów. • Kompartamentacja komórek eukariotycznych i jej wpływ na strukturę genomów eukariotycznych. • Budowa chromosomu eukariotycznego: centromer, telomery, euchromatyna, heterochromatyna, nukleosomo, histony. Replikacja chromosomu eukariotycznego. • Struktura genów eukariotycznych: egzony i introny, promotory. • Transkrypcja w komórkach eukariotycznych. • Dojrzewanie mRNA: synteza czapeczki, składanie, poliadenylacja. • Regulacja ekspresji genów eukariotycznych. • Translacja w komórkach eukariotycznych: różnice w stosunku do procesu prokariotycznego, budowa rybosomów eukariotycznych, różnice w odczytywaniu kodu mitochondrialnego. • Szkolenie BHP w laboratorium biologii molekularnej. Izolacja plazmidów z bakterii E. coli. • Cięcie DNA enzymami restrykcyjnymi. Reakcja PCR. • Elektroforeza DNA w żelu agarozowym. Analiza wyników wykonanych procedur.	
Biomateriały	K_W02, K_W07, K_U05, K_U06, K_K02
• Klasyfikacja materiałów biologicznych i klasyfikacja biomateriałów. Charakterystyka głównych grup biomateriałów - biomateriały metaliczne, bioceramiczne, tworzywa sztuczne, biopolimery i ich kompozyty, materiały z pamięcią kształtu, bionanomateriały. Metodyka badań. Biofunkcjonalność, biogodność, toksyczność, antibakteryjność i biodegradowalność biomateriałów. Zagrożenia wynikające ze stosowania biomateriałów. • Zastosowania biomateriałów - wytwarzanie sprzętu i elementów aparatury medycznej oraz protez, implantów, elementów wszczepianych, opatrunków, zastosowanie w kontrolowanym uwalnianiu leków i przenoszeniu leków, itp.. Podstawowe problemy inżynierii biomateriałów.	
Chemia organiczna w projektowaniu leków	K_W02, K_W08, K_U05, K_U14, K_K01, K_K02
• Lek od pomysłu do wdrożenia, odkrycie leku, poszukiwanie struktury wiodącej, związku wiodące naturalne i syntetyczne, projektowanie wspomaganie komputerowo, synteza kombinatoryczna, upraszczanie skomplikowanych struktur, zagadnienia stereochemiczne ograniczanie liczby konformacji, ustalania zależności między strukturą a reaktywnością, wzmacnianie oddziaływań wiążących, oddziaływanie lek –miejsce działania, projektowanie leków zorientowane na obiekt działania lub na właściwości farmakologiczne. Metody prognozowania aktywności biologicznej na	

podstawie analizy struktury związku. • Laboratorium stanowi uzupełnienie i praktyczne zastosowanie chemii organicznej do projektowania leku i modyfikacji jego struktury.	
Chemia związków naturalnych	K_W02, K_U05, K_U14, K_K01, K_K02
• Laboratorium obejmuje wyodrębnianie związków naturalnych z roślin i ich rozdzielanie, oraz przeprowadzanie modyfikacji struktury związków naturalnych. Zajęcia laboratoryjne będą poprzedzane krótkimi wykładami dotyczącymi wspomnianych zagadnień: wprowadzenie do chemii produktów naturalnych, podstawowe związki naturalne i ich modyfikacje w kierunku wybranych zastosowań.	
Enzymologia	K_W02, K_W07, K_U05, K_U14, K_K03
• Budowa i działanie enzymów. • Czynniki wpływające na aktywność enzymatyczną. • Metody badania aktywności enzymatycznej. • Kinetyka reakcji enzymatycznych. • Wykorzystanie enzymów w przemyśle farmaceutycznym. • Metody pomiaru aktywności enzymatycznej. • Analiza aktywności enzymatycznej w produktach farmaceutycznych.	
Enzymy w farmacji	K_W06, K_W07, K_W11, K_W12, K_U01, K_U02, K_U14
• Podział i klasyfikacja enzymów z punktu widzenia farmacji. Enzymy roślinne i zwierzęce. Funkcje enzymów w obiektach ich pochodzenia oraz docelowo w produktach farmaceutycznych. • Nattokinaza i podobne enzymy proteolityczne i fibrynolityczne. Historia odkrycia, właściwości i zastosowanie. • Enzymy roślinne i ich szczegółowe omówienie. Bromelaina, papaina, aktynidyna, zingibaina, ficyna. Wykaz pozostałych roślin zawierających enzymy i ich możliwe potencjalne zastosowanie. • Wyznaczanie aktywności enzymów, ich jednostki oraz nomenklatura. • Enzymy zawarte w podkiełkowanych nasionach i ich możliwe zastosowanie. • Terapie enzymowe. Zastosowanie lecznicze i profilaktyczne enzymów wg jednostek chorobowych. Zestawienie produktów rynkowych zawierających enzymy. • Zestawienie dostępnej światowej informacji na temat enzymów i ich właściwości prozdrowotnych i leczniczych.	
Identyfikacja związków organicznych	K_W02, K_W07, K_U06, K_U14, K_K01, K_K02
• Podział metod analizy związków organicznych. Analiza elementarna, wykrywanie i oznaczanie ważniejszych pierwiastków wchodzących w skład związków organicznych. Spektrometria masowa. Metody spektralne: UV-VIS, IR, NMR i EPR. Badanie składu mieszanin tautomerów. Analiza struktury przestrzennej produktów, m.in. enancjomerów i diastereoizomerów. Analiza mieszanin związków organicznych.	
Inteligentne materiały dla nanomedycyny i farmacji	K_W06, K_U01, K_U02, K_K02
• Inteligentne materiały polimerowe reagujące na bodźce. Mikro- i nanocząstki polimerowe do systemów dostarczania leków. Nanowłókna polimerowe zawierające nanocząstki tlenków metali. • Charakterystyka procesów transportowych w systemach biomedycznych. Dendrymery i polimery dendrytyczne do kontrolowanego uwalniania substancji leczniczych. Inteligentne amidowe i imidowe materiały polimerowe do zastosowań farmaceutycznych. • Hydrożele polimerowe stosowane w farmacji. Biodegradowalne materiały wykorzystywane do celów medycznych i farmaceutycznych.	
Inżynieria białek terapeutycznych	K_W02, K_W09, K_U05, K_K03
• Budowa i modyfikacje białek • Modelowanie i analiza bioinformatyczna białek • Ewolucja ukierunkowana białek	
Inżynieria polimerów w produkcji leków	K_W06, K_W13, K_U05, K_U11, K_U14, K_K01
• Polimery do zastosowań farmaceutycznych. Polimery stosowane w technologii systemów kontrolowanego uwalniania substancji leczniczych. Matryce hydrożelowe. Mikrokapsułki i mikrosfery polimerowe. Nanomateriały polimerowe w selektywnym dostarczaniu leków. • Oznaczanie właściwości reologicznych hydrożeli. Otrzymywanie polimerowych mikrokapsulek. Badania struktury powierzchni nanomateriałów polimerowych stosowanych w farmacji.	
Język angielski (A)	K_W11, K_U02, K_U03, 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 zmienią się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmieniła świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Słuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Słuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie 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. Porównaie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odniesienie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego danej sytuacji stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskusowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowej. Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskusowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.	
Język angielski (B)	K_W11, K_U02, K_U03, 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	

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

Język francuski (A)	K_W11, K_U02, K_U03, K_K01
---------------------	----------------------------

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

Język francuski (B)	K_W11, K_U02, K_U03, 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. • Przyjacieli idealni; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język niemiecki (A)	K_W11, K_U02, K_U03, K_K01
---------------------	----------------------------

• Kraje niemieckojęzyczne, film DVD. Przyjaźń, spotkania, relacje międzyludzkie, pokrewieństwa. Deklinacja typu „n”. • Opis osób, przedstawianie, charakterystyka typów zachowań, cechy charakteru. • Prezentacja sylwetki wybranej osoby. Rzeczowniki odprzymiotnikowe. • Magazyn czytelnika – spotkania klasowe po latach i znajdowanie kolegów przez internet, praca z tekstem. • Zawód i praca, miejsce pracy, przedstawienie wad i zalet. • Etapy historii Niemiec po 1945. Opis wydarzeń z przeszłości. Czas przeszły Präteritum czasowników regularnych, nieregularnych i mieszanych. • Sprawozdanie z odbytej praktyki, opinia o pracowniku. • Warunki i formy pracy, wymagania, kompetencje. • Praca z filmem – zawody, wykonywane czynności, warunki pracy. • Prezentacja własnych planów i zamiarów zawodowych. • Sytuacja mieszkaniowa, wywiad z pośrednikiem handlu nieruchomościami. Zaimek względny i zdanie względne • Analiza ofert i ogłoszeń, objaśnienie skrótów. Okoliczniki czasu. • Mieszkanie w Niemczech: teksty informacyjne, statystyki, wykresy. • Obsługa klienta, rozmowy telefoniczne. Wzorce reakcji językowych w poszczególnych sytuacjach. • Reklamacja ustna i pisemna. Zdania z „obwohl” i „trotzdem”. • Schemat pisma formalnego, zestaw stosowanych zwrotów. • Zaproszenie na firmowe spotkanie promocyjne – praca z tekstem. • .Komputeryzacja życia codziennego, funkcje urządzeń pełnione obecnie i w przyszłości. • Wizje postępu technicznego w przyszłości. Czas przyszły Futur I. • Zastosowanie urządzeń elektronicznych w życiu prywatnym i zawodowym – prezentacja. • Praca z filmem – historia i rozwój przedsiębiorstwa, właściwości produktów i ich dystrybucja. • Zaproszenia prywatne i oficjalne. Spójnik warunkowy „falls”. • Spotkania biznesowe, reguły zachowań przy posiłkach i w sytuacjach towarzysko-służbowych. • Plany wakacyjne, wyrażanie życzeń, marzeń i zamiarów. Czasownik „sollen”. • Media, rynek prasowy w Niemczech. • Charakterystyka wybranego czasopisma – prezentacja. • Zakupy, wybór produktów, reakcja na sugestie i propozycje. Konstrukcje zdaniowe z „zu” przed bezokolicznikiem. • Prowadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów. • Doradztwo w sprawach wyProwadzenie rozmów klient-doradca, użycie typowych zwrotów.boru zawodu, założenia firmy i pozyskiwania klientów. • Wybór zawodu, określanie własnych zdolności i umiejętności. Zdania przyczynowe. • Test wyboru zawodu i kompetencji społecznych. Profile zatrudnienia. Zdania czasowe ze spójnikami „bevor” i „während” • Opis osobowości i uzdolnień, wyrażanie opinii i przedstawianie wyników testu. • Miniprojekt - zawód a predyspozycje, słabe i mocne strony kandydata, rozmowa w 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_W11, K_U02, K_U03, K_K01

• Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłówki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykiły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłówki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przepuszczanie - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, zyciorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk , wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przeczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • 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. • Przywyczenia 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_W11, K_U02, K_U03, 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, некогда, никогда, никуда, некуда. • Obowiązki zawodowe. • Słownictwo służące do opisywania czynności związanych z wykonywaniem popularnych zawodów • Rozmowa o pracę. Udzielanie porad dotyczących wyboru zawodu oraz przygotowania się do rozmowy o pracę. • Rynek pracy w Moskwie. • Opisywanie zalet i wad niektórych zawodów. • Redagowanie ogłoszeń o pracę. • Praca za granicą. Plusy i minusy pracy za granicą. • Powtórzenie materiału. • Prowadzenie rozmowy n/t planów dotyczących przyszłości po ukończeniu studiów. • Studia w Polsce. • Nazwy uczelni i kierunków studiów; popularne skrótowce. • Słownictwo związane z formalnościami i warunkami przyjęcia na studia. • Studia w Rosji. • Rozwijanie skrótów nazw uczelni i kierunków studiów. • Uzasadnianie wyboru kierunku studiów. • Redagowanie e-maila i listu prywatnego • Życie studenckie. • Konstrukcja статьи/быть/ работать (кем?). • Konstrukcja быть по профессии/по образованию (кем?). •Konstrukcja несмотря на то,что. • Wycieczki. • Opisywanie/planowanie /relacjonowanie przebiegu wycieczki zorganizowanej. • Redagowanie pytań dotyczących ofert wycieczek. • Obozy letnie. • Nazwy wyposażenia turystycznego. • Słownictwo związane z podróżowaniem pociągiem. • Rzeczownik путь. • Biuro turystyczne. • Redagowanie ulotek reklamowych wycieczek. • Redagowanie listu formalnego zawierającego określone informacje (reklamacja). • Turystyka w Polsce. • Nazywanie bazy noclegowej. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Turystyka w Rosji. • Pełne znaczenie skrótowców турбюро, турбаза, жд. • Czasowniki заказать, забронировать. • Wynajem mieszkania na lato. • Leksyka oraz konstrukcje stosowanie w ogłoszeniach o wynajmie mieszkań. • Czasowniki снимать, снять, сдать в аренду. • Biuro nieruchomości. • Opisywanie wyglądu pomieszczeń oraz ich wyposażenia na podstawie ilustracji. • Dom czy mieszkanie? Gdzie lepiej żyć? • Zdania bezpodmiotowe. • Powtórzenie materiału. • Nazwy elementów wyposażenia turystycznego. • Leksyka oraz konstrukcje związane z opisem mieszkania. • Korespondencja e-mailowa. •Redagowanie listu prywatnego n/t pechowego wyjazdu. • Leksyka stosowana w liście prywatnym. • Nasi sąsiedzi. • Imiesłowy przysłówkowe współczesne i uprzednie: tworzenie i zastosowanie. • Ziemia - nasza planeta. • Opisywanie i proponowanie różnych działań proekologicznych. • Prezentacja danych dotyczących biodegradacji niektórych przedmiotów codziennego użytku. • Chroni przyrodę. • Przeprowadzanie ankiety n/t działań na rzecz ochrony środowiska. • Przygotowanie i prezentacja referatu n/t zagrożeń środowiska. • Kłęski żywiołowe. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk żywiołowych. • Ekologiczny kryzys. • Opisywanie klimatu i pogody. • Nazywanie i opisywanie kłesk żywiołowych. • Kataklizmy. • Opisywanie czynności związanych z postępowaniem w sytuacji zagrożenia kataklizmem. • Forma prosta (słotwórcza) stopnia najwyższego przymiotników. • Świat technologii. • Konstruowanie wypowiedzi dotyczących odkryć naukowych, nowinek technicznych, wyrażanie opinii na ich temat. • Słownictwo związane z korzystaniem z niektórych urządzeń technicznych. • Wynalazki XXI wieku. • Opisywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. • Opisywanie awarii. • Komputer i Internet. • Awarie. • Technika i my. • Nazywanie i opisywanie wynalazków. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Wszyscy jesteśmy równi. • Konstruowanie wypowiedzi n/t społecznych ról kobiet i mężczyzn. • Wyrażanie opinii n/t partnerstwa. • Leksyka i konstrukcje dotyczące równouprawnienia oraz społecznych ról kobiet i mężczyzn • Konflikt pokoleń. • Wyrażanie opinii o konflikcie pokoleń oraz słuszności niektórych nakazów i zakazów. • Młodzieżowe subkultury. • Czasowniki запрещать, запретить. • Zaimki względne каждый, всякий, любой. • Ważne daty w naszym życiu. • Określanie dat wydarzeń. • Liczebniki złożone • Towary i usługi. • Rozumienie tekstu czytanego : dialogi n/t awarii i naprawy przedmiotów codziennego użytku. • Wpływ reklamy na człowieka. • Opisywanie czynności związanych z reklamą. • Nazywanie i opisywanie usług. • Zakupy w Internecie. • Wypowiadanie się n/t zakupów internetowych. • Biernik liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych. • Wojna. • Wyrażanie opinii n/t służby wojskowej (w tym zawodowej oraz służby kobiet): dyskusja. • Słowa i wyrażenia związane z państwem, służbą wojskową, konfliktami oraz problemami wewnętrznymi i międzynarodowymi. • Dług obywatelski. • Rozumienie tekstu czytanego: relacjonowanie treści. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. • Nazywanie i opisywanie wybranych problemów społecznych oraz proponowanie sposobów ich rozwiązania. • Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Człowiek i społeczeństwo. • Prowadzenie debaty n/t problemów bezrobocia i bezdomności oraz sposobów walki z nimi. • Konstrukcje czasowe z przymkami за i чеpez. • Mistrz i Małgorzata. • Relacjonowanie treści tekstu. • Elementy wiedzy o Rosji: życie i twórczość Michała Bułhakowa. • Mitologia słowiańska. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Domowoja : ducha domu. • Malarstwo rosyjskie. • Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t malarzy rosyjskich : Iwana Szyszkina i Wasilija Kandinskiego. • Federacja Rosyjska. • Słownictwo związane ze strukturą i ustrojem politycznym Federacji Rosyjskiej. • Rosja dzisiaj. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego Federacji Rosyjskiej. • Polska w Europie. • Rozumienie tekstu czytanego dotyczącego struktury i ustroju politycznego w Polsce.

Język rosyjski (B) K_W11, K_U02, K_U03, K_K01

<ul style="list-style-type: none"> Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. Zaimki osobowe z przymiotnikiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas teraźniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przymiotki: в, на • Zawody i stanowiska. • Czynności związane z wykonywaniem różnych zawodów. • Praca zawodowa. • Opisywanie pracy dorywczej. • Opisywanie rynku pracy. • Czas teraźniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzeczowniki. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przysłówki miejsca i kierunku. • Artykuły spożywcze. Nazywanie artykułów spożywczych. • Nazywanie opakowań produktów. • Lokale gastronomiczne. • Liczebniki 1,2,3,4 w połączeniu z rzeczownikiem i przymiotnikiem. • Opisywanie diet. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Zaimki wskazujące. • Tryb rozkazujący. • Usługi dla ludności. • Kupno i sprzedaż. Czasowniki купить/покупать. • Bank (środki płatnicze). Liczebniki główne. Rzeczownik пыль. • Towary. • Reklama. Przysłówki stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzeczowniki zakończone na -ий -ия, -ие. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas teraźniejszy czasowników. • Dyscypliny sportowe. • Obiekty sportowe. • Sportowcy. • Sprzęt sportowy. • Stopień wyższy przymiotników. • Zawody sportowe. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Opisywanie samopoczucia. • Nazywanie i opisywanie objawów chorób i sposobów ich leczenia. • Leczenie. • Przymiki w konstrukcjach określających czas i kierunek • Uzależnienia. • Tryb rozkazujący • Nazywanie podstawowych urządzeń technicznych. • Opisywanie czynności związanych z korzystaniem z podstawowych urządzeń technicznych. • Komputer i internet. Nazywanie elementów z dziedziny „Komputer i Internet”. • Flora i fauna. • Nazywanie i opisywanie roślin i zwierząt. • Opisywanie krajobrazu. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twar- i miękkotematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twar- i miękkotematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas teraźniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przymiotkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szuszyzn. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Iwana Szuszykina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt. 	
Komputerowe wspomaganie projektowania procesów - modyfikacja istniejących procesów	K_W04, K_W05, K_W13, K_U04, K_U05, K_U09, K_U11, K_U14, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka programów symulacyjnych i strategii symulacji. Organizacja obliczeń. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych. • Obliczenia właściwości fizykochemicznych roztworów. • Zasady doboru procesów i parametrów pracy aparatów, wybór reaktora i parametrów prowadzenia reakcji, procesy rozdzielania – podstawy. Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów. Obliczanie wymienników ciepła. • Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Podstawy metody równoczesnej. Obliczanie rozdzielaczy z dwoma fazami ciekłymi. • Heurystyki projektowe. Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja). • Projektowanie systemów procesowych – podstawy, zakres projektu wstępnego, organizacja procesu projektowania, kryteria oceny systemu technologicznego, podstawowe strategie projektowania systemów Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory). • Zastosowanie analizy wrażliwości, żądań projektowych i optymalizacji jako narzędzi doboru parametrów pracy aparatów. 	
Komputerowe wspomaganie projektowania procesów - projektowanie nowych procesów	K_W04, K_W05, K_W13, K_U04, K_U05, K_U09, K_U11, K_U14, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do metod projektowania zintegrowanych systemów technologicznych. Podstawy pracy z programem Aspen Plus. Podstawowe zasady doboru modeli termodynamicznych. • Obliczanie procesów z reakcją chemiczną i reaktorów. • Metoda hierarchiczna, przykład zastosowania. Obliczanie wymienników ciepła. • Obliczanie separatorów z dwoma fazami ciekłymi lub ciałem stałym. • Heurystyki projektowe. Obliczanie podstawowych operacji jednostkowych i analiza wyników (destylacja równowagowa, rektyfikacja, destylacja ekstrakcyjna, absorpcja). • Obliczanie sieci rurociągów i ich elementów. Obliczanie podstawowych operacji transportu płynów (pompy, sprężarki, rozprężarki, zawory). • Zastosowanie analizy wrażliwości jako narzędzia doboru parametrów pracy aparatów. 	
Komunikacja w praktyce zawodowej	K_W11, K_U15, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> 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 nadawcą. • 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. 	
Kultury komórkowe w biotechnologii leków	K_W06, K_W09, K_U05, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do przedmiotu. • Podstawy mikroskopii. Zastosowanie mikroskopii w kontroli procesów technologicznych wykorzystujących kultury komórkowe. Zasady pracy sterylnej. Metody sterylizacji materiałów, powietrza, sprzętu, narzędzi i pożywek. Zasady pracy sterylnej. Fizjologiczne i biochemiczne podstawy komponowania składu pożywek. Podstawowe rodzaje pożywek stosowane w kulturach komórek różnych gatunków. • Mechanizmy biochemiczne i fizjologiczne komórek bakteryjnych wykorzystywane w produkcji farmaceutyków. Podstawy metodyczne prowadzenia kultury komórek bakteryjnych. • Mechanizmy biochemiczne i fizjologiczne komórek drożdży i grzybów strzępkowych wykorzystywane w produkcji farmaceutyków. Podstawy metodyczne prowadzenie kultury komórek drożdży. • Mechanizmy biochemiczne i fizjologiczne komórek ssących wykorzystywane w produkcji farmaceutyków. Podstawy metodyczne prowadzenie kultury komórek ssących. • Mechanizmy biochemiczne i fizjologiczne komórek roślinnych wykorzystywane w produkcji farmaceutyków. Podstawy metodyczne prowadzenie kultury komórek roślinnych. • Metody uzyskiwania komórek modyfikowanych genetycznie. Zastosowanie komórek transgenicznych w produkcji farmaceutyków. • Przepisy prawa regulujące zasady postępowania z organizmami transgenicznymi. • Szkolenie BHP. Instruktaż z zasad obsługi sprzętu laboratoryjnego wykorzystywanego w trakcie zajęć. Zasady pracy sterylnej. Metody sterylizacji powierza, pożywek, płynów, materiałów, narzędzi i urządzeń technicznych. Przygotowanie pożywek ko kultury bakterii E. coli, drożdży S. cerevisiae. i rośliny Saponaria ocymoides. • Indukcja kultury bakterii E. coli i drożdży S. cerevisiae. Pasaż kultury zawieszinowej komórek Saponaria ocymoides. • Obserwacje kultury E. coli, S. cerevisiae i Saponaria ocymoides. Pasaż keratynocytów mysich. 	
Metody metabolomiczne w farmakognozji	K_W01, K_W02, K_W03, K_W08, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> Pochodzenie i podział surowców roślinnych • Metody otrzymywania i badań surowców roślinnych oraz wyodrębnionych substancji czynnych • Substancje podstawowe i wtórne o znaczeniu medycznym (właściwości biologiczne i lecznicze) • Wyodrębnienie związków o znaczeniu farmaceutycznym z materiału roślinnego • Oznaczanie zawartości wybranych związków metodami instrumentalnymi • Analiza struktury wybranych związków wyizolowanych z materiału biologicznego 	
Metody szybkiego prototypownia w produkcji leków	K_W06, K_W13, K_U05, K_U11, K_U14, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Przyrostowe metody szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping – RP) stosowane w produkcji leków. Metody stapiania proszków polimerowych wykorzystane w produkcji leków. Zastosowanie metody warstwowego osadzania stopionego osadzania materiału (FDM) w farmacji. Zastosowanie metody DMLS w przemyśle farmaceutycznym. Wpływ stopnia wypełnienia modelu w technologii FDM na możliwość zaawansowanych modelach form leków. Drukarki 3D stosowane w produkcji leków. Metody szybkiego prototypowania stosowane w terapii farmaceutycznej. • Wykonanie prototypu leku za pomocą drukarki FDM, SLS i MMM Otrzymanie kapsułki z biodegradowalnych kompozytów metodą FDM Zbadanie wpływu metody szybkiego prototypowania na właściwości użytkowe otrzymanego prototypu kapsułki leku (twardość, wytrzymałość na ściskanie, porowatość) 	
Nanotechnologie w medycynie i farmacji	K_W06, K_W13, K_U05, K_U11, K_U14, K_K01

<ul style="list-style-type: none"> Nanomateriały jako nośniki leków. Autonomiczne preparaty nanomedyczne. Środki grzybo- i bakterioobójcze. Zastosowanie nanocząstek w medycynie i farmacji. Metody analizy właściwości nanomateriałów stosowanych w farmacji i medycynie. Zapoznanie się z metodami dyspergowania nanocząstek w matrycach polimerowych stosowanych w przemyśle farmaceutycznym. Otrzymywanie z wykorzystaniem wylączarki dwuślimakowej nanokompozytów polimerowych stosowanych w farmacji. Wykorzystanie mikroskopii sił atomowych AFM w analizie struktury nanomateriałów stosowanych w farmacji i medycynie. 	
Optymalizacja w przemyśle farmaceutycznym	K_W05, K_U04, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Kryteria optymalności Formułowanie zadań optymalizacji matematycznej dla zagadnień przemysłowych. Modele matematyczne procesów i aparatów, identyfikacja parametrów modeli. 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. Metoda optymalizacji ewolucyjnej Formułowanie zadań optymalizacji matematycznej na przykładach. Zasady posługiwania się programami komputerowymi wspomagającymi optymalizację matematyczną. Sformułowanie problemów optymalizacyjnych związanych z produkcją leków oraz rozwiązywanie ich przy pomocy poznanych programów. Tworzenie modeli instalacji zawierających procesy okresowe 	
Otrzymywanie i produkcja biofarmaceutyków	K_W01, K_W02, K_W03, K_W08, K_W09, K_U01, K_U07, K_U10, K_U15, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Definicja, znaczenie i historyczne aspekty biotechnologii leków Charakterystyka głównych grup organizmów wykorzystywanych do produkcji biofarmaceutyków Otrzymywanie i hodowla szczepów wysokowydajnych Wysokowydajne sposoby poszukiwania substancji farmakologicznie czynnych: systemy high-throughput screening Wytwarzanie i izolacja antybiotyków Zastosowanie hodowli komórek ssaczych w biotechnologii leków Egzamin Projektowanie bioproduktu. Przygotowywanie inoculum Produkcja antybiotyków Testowanie aktywności przeciwbakteryjnej otrzymanych antybiotyków 	
Pakiety oprogramowania użytkowego - poziom podstawowy	K_W13, K_U04, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie programu Excel do tablicowania funkcji, tworzenia prostych i zaawansowanych wykresów, operacji tablicowych, analizy statystycznej danych, pracy z makrami oraz rozwiązywania problemów chemicznych i modelowania prostych procesów chemicznych za pomocą solvera. Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów 2D i 3D, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, całkowania i różniczkowania funkcji podanej w formie tabelaryzowanej. Zastosowanie programów Matlab i/lub Maple do obliczeń arytmetycznych, przekształceń algebraicznych, rozwiązywania równań, nierówności i układów równań liniowych i nieliniowych, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwijania funkcji w szereg, algebry macierzowej, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych. Wprowadzenie do języka programowania w programie Matlab lub Maple. Tworzenie prostych programów do rozwiązywania wybranych problemów matematycznych. 	
Pakiety oprogramowania użytkowego - poziom zaawansowany	K_W13, K_U04, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie programu MS Excel do tablicowania funkcji, tworzenia prostych i zaawansowanych wykresów, operacji tablicowych, analizy statystycznej danych, pracy z makrami oraz rozwiązywania problemów chemicznych i modelowania prostych procesów chemicznych za pomocą solvera. Zastosowanie programu Origin Lab do przygotowania profesjonalnych wykresów 2D i 3D, obróbki statystycznej danych, estymacji parametrów równań aproksymujących dane doświadczalne, całkowania i różniczkowania funkcji podanej w formie tabelaryzowanej. Zastosowanie programów Matlab i/lub Maple do obliczeń arytmetycznych, przekształceń algebraicznych, rozwiązywania równań, nierówności i układów równań liniowych i nieliniowych, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwijania funkcji w szereg, algebry macierzowej, rozwiązywania równań różniczkowych, tworzenia wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych. Wprowadzenie do języka programowania w programie Matlab lub Maple. Tworzenie prostych programów do rozwiązywania wybranych problemów matematycznych. Zastosowanie programu ChemSketch do tworzenia i edycji struktur chemicznych 	
Parafarmaceutyki	K_W02, K_W07, K_W09, K_U01, K_U05, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Parafarmaceutyki, nutraceutyki, farmaceutyki. Pochodzenie nutraceutyków - źródła roślinne (fitonutraceutyki), np. kwercetyna, luteina, kapsaicyna, witamina E, ekstrakty roślin, w tym ziola, produkty pszczelarskie, surowce zwierzęce (np. kwasy EPA i DHA, koenzym Q10) oraz mikrobiologiczne (np. drożdże, bakterie Lactobacillus i Bifidobacterium). Suplementy diety a leki. Zasadność stosowania suplementów diety. Produkty lecznicze - Rx lub Rp i leki OTC . Wybrane zagadnienia ustawy Prawo Farmaceutyczne i Farmakopei Europejskiej. Rejestr Produktów Leczniczych Dopuszczonych do Obrotu na terytorium RP 	
Podstawy biotechnologii	K_W01, K_W02, K_W03, K_W08, K_W09, K_U01, K_U07, K_U10, K_U15, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Metabolity - podział, struktury, zastosowanie, znaczenie biologiczne Ochrona środowiska z wykorzystaniem mikroorganizmów. Biosorpcja, bioremediacja, biodegradacja odpadów. Procesy fermentacji. Technologie produkcji żywności oraz alkoholu etylowego. Produkcja antybiotyków, immobilizacja mikroorganizmów oraz enzymów. Biotransformacje. Biosynteza aminokwasów, kwasów org., witamin i in. Biopaliwa; biosorpcja metali; mikroorganizmy w wydobywaniu i przetwarzaniu paliw kopalnych. Biopolimery Biosorpcja metali ciężkich czynnikami biologicznymi Produkcja wybranych związków chemicznych w procesach fermentacji Immobilizacja enzymów w produkcji biotechnologicznej 	
Podstawy działalności gospodarczej	K_W11, K_W12, K_U15, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Istota przedsiębiorstwa i przedsiębiorczości. Przedsiębiorstwo jako jednostka prowadząca działalność gospodarczą. Przedsiębiorstwo jako system. Atrybuty współczesnego przedsiębiorstwa. Interdyscyplinarny charakter przedsiębiorstwa. Modele aktywne i reaktywne zachowań przedsiębiorstw na rynku. Zasady przedsiębiorczego "karaoko". Sprzedaż jako przejaw przedsiębiorczości. Reklama kontrowersyjna jako wyraz aktywności przedsiębiorczej. Modele przedsiębiorstwa: ekonomiczny, finansowy, produkcyjny, organizacyjny, cybernetyczny, socjopsychologiczny, prawny, etyczny, ekologiczny. Proces umacniania przedsiębiorstwa na rynku- diagnoza, prognoza, wybór, plan rozwoju, gromadzenie funduszy. Wskaźniki wyznaczania poszczególnych celów działań przedsiębiorczych. Społeczno-kulturowe uwarunkowania przedsiębiorczości. Alternatywne teorie przedsiębiorstwa. Konceptcje tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw w zmiennym otoczeniu. Charakterystyka przedsiębiorców. Charakterystyka człowieka przedsiębiorczego. Cechy podmiotu pozytywnie i negatywnie wpływające na działania przedsiębiorcze. Proces planowania biznesowego- koncentracja na pomysły, cele i strategię, decyzje operacyjne. 	
Podstawy modelowania molekularnego	K_W02, K_W06, K_U01, K_U04, K_U05, K_U14, K_K01, K_K03
<ul style="list-style-type: none"> Podstawy metod modelowania molekularnego: mechaniki molekularnej, dynamiki molekularnej, Monte Carlo. Siły molekularne. Podstawy molekularnej mechaniki kwantowej: metody ab initio, metody półempiryczne, metody wykorzystujące funkcjonalną gęstość DFT. Optymalizacja geometrii biocząsteczek. Wybrane bazy danych biomolekularnych. Pobieranie informacji z biologicznych baz danych. Podstawy modelowania struktury przestrzennej białek. Modelowanie wielkości charakteryzujących fizykochemiczne właściwości układów biologiczno-chemicznych. Analiza konformacyjna. Zastosowanie metod modelowania molekularnego w badaniu reaktywności układów biochemicznych: badanie termodynamiki i stanów przejściowych reakcji. Dokowanie molekularne: metody dokowania, funkcje oceny oddziaływania liganda (leku) z receptorem (białkiem). Badanie zależności QSAR struktura-aktywność biologiczna. Rodzaje indeksów strukturalnych i techniki ich obliczania. 1. Bazy danych struktur biomolekularnych. Pobieranie informacji z biologicznych baz danych. Wizualizacja struktur i właściwości fizykochemicznych biocząsteczek. Manipulowanie strukturą białka i liganda. Modelowanie wielkości charakteryzujących fizykochemiczne właściwości układów biologiczno-chemicznych. 2. Modelowanie reakcji chemicznej (termodynamiki, stanów przejściowych) na przykładzie reakcji leku z wybranym receptorem. 3. Badanie zależności QSAR struktura-aktywność biologiczna. Obliczanie deskryptorów QSAR. 4. Procesy dokowania molekularnego. Badanie oddziaływania liganda z receptorem (białkiem). 	
Podstawy zarządzania	K_W11, K_W12, K_U15, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> Zarządzanie jako dyscyplina naukowa. Przedsiębiorstwo i jego otoczenie jako obiekt zarządzania. Funkcje zarządzania. Współczesne problemy zarządzania. Zarządzanie bezpieczeństwem państwa, bezpieczeństwo wewnętrzne i zewnętrzne, bezpieczeństwo ekologiczne, bezpieczeństwo mikrobiologiczne, zarządzanie strukturami zapewnienia bezpieczeństwa państwa. 	

Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi	K_W11, K_U15, K_K01
• Istota oraz uwarunkowania zarządzania zasobami ludzkimi. • Rekrutacja i selekcja oraz wprowadzanie do pracy jako element procesu kadrowego. • Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych oraz rozmowy kwalifikacyjnej. • Rozwój pracowników jako element procesu kadrowego. • Oceny pracownicze jako element procesu kadrowego. • Motywowanie pracowników. • Zwolnienia pracowników i programy outplacementowe. • Zakres odpowiedzialności menedżerów i działu personalnego w procesie kadrowym. • Wewnętrzne i zewnętrzne uwarunkowania procesu kadrowego. • Uwarunkowanie prawne zatrudniania pracowników.	
Preparatyka związków farmaceutycznych	K_W02, K_W08, K_U05, K_U14, K_K01, K_K02
• Realizacja chemii leków w formie ćwiczeń laboratoryjnych. Synteza nieskomplikowanych związków organicznych, które znalazły bezpośrednie zastosowanie jako środki lecznicze lub stanowią kluczowe produkty przy ich otrzymywaniu.	
Produkty lecznicze i wyroby farmaceutyczne	K_W02, K_W07, K_W09, K_U01, K_U05, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03
• Produkty lecznicze: (1) nadzór prawny; (2) wymagania prawne w Polsce i Unii Europejskiej; (3) wymagania jakościowe dla składników produktów leczniczych (materiały wyjściowe, opakowaniowe, pozostałe), materiałów do wytwarzania substancji czynnych (surowce, materiały opakowaniowe, pozostałe); (4) wymagania jakościowe oraz profil zanieczyszczeń produktu leczniczego, substancji czynnej (zanieczyszczenia organiczne, zanieczyszczenia nieorganiczne, zanieczyszczenia elementarne, pozostałe); (5) case study. Wyroby medyczne: (1) nadzór prawny; (2) wymagania prawne w Polsce i Unii Europejskiej; (3) klasyfikacja; (4) wymagania jakościowe; (4) case study.	
Surowce pochodzenia naturalnego w farmacji	K_W02, K_W07, K_U05, K_U14, K_K01, K_K02
• Laboratorium obejmuje przetwarzanie surowców pochodzenia naturalnego oraz wyodrębnianie farmakologicznie czynnych składników produktów roślinnych lub zwierzęcych a także syntetyczną podróbkę związków naturalnych o znaczeniu farmakologicznym	
Technologia kosmetyków	K_W02, K_W03, K_W06, K_W08, K_W09, K_W10, K_U01, K_U06, K_U07, K_U10, K_U15, K_K01
• 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).	
Technologie informacyjne - poziom podstawowy	K_U01, K_U04, K_U05, K_U13, K_U14, K_U15, K_K03
• 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 • Przygotowanie projektu programu w wybranym języku programowania: opracowanie algorytmu, zaprogramowanie procedur, uruchomienie i testowanie. Opracowanie dokumentacji projektu. Zaliczenie projektu.	
Technologie informacyjne - poziom zaawansowany	K_U01, K_U04, K_U05, K_U13, K_U14, K_U15, K_K03
• System operacyjny Windows. Wyszukiwanie informacji w Internecie. Kształcenie z wykorzystaniem Internetu • Pakiet Office: Word, Excel, PowerPoint – zaawansowane opracowywanie danych laboratoryjnych. • Edytory zaawansowanych struktur chemicznych • Opracowanie witryny internetowej • Przygotowanie projektu programu w wybranym języku programowania: opracowanie algorytmu, zaprogramowanie procedur, uruchomienie i testowanie. Opracowanie dokumentacji projektu. Zaliczenie projektu.	
Wybrane technologie przetwórstwa polimerów stosowane w produkcji leków	K_W06, K_W13, K_U05, K_U11, K_U14, K_K01
• Środki pomocnicze do przetwórstwa polimerów stosowanych w produkcji leków. Obróbka formująca. Wytlaczanie i technologie pochodne stosowane w produkcji leków. Wtryskiwanie i technologie pokrewne stosowane w produkcji leków. Nanoszenie, natryskiwanie. Prasowanie tłoczne i przełoczne. Walcowanie i kalandrowanie. Spienianie. Ulepszenie powierzchni. jako opakowania leków • Laboratorium: Badanie wpływu parametrów prasowania tłoczego na właściwości kapsułek leków. Nastawianie procesu wtryskiwania termoplastów stosowanych w produkcji leków. Termoformowanie opakowań stosowanych jako opakowania leków	
Zarządzanie ryzykiem w wytwarzaniu i kontroli jakości produktów leczniczych	K_W05, K_W06, K_W09, K_W10, K_W12, K_U04, K_U05, K_U07, K_U12, K_U13, K_K02, K_K04
• Podstawowe definicje z zakresu zarządzania ryzykiem. • Zasady zarządzania ryzykiem w wytwarzaniu i kontroli jakości produktów farmaceutycznych. • Ogólne wymagania w zakresie zarządzania ryzykiem w wytwarzaniu i kontroli jakości produktów farmaceutycznych. • Metody i narzędzia stosowane w zarządzaniu ryzykiem. • Wdrożenie zarządzania ryzykiem w procedurach procesu wytwarzania produktów farmaceutycznych oraz procedurach ustawodawczych. • Zarządzanie ryzykiem jakości w odniesieniu do pełnego cyklu życia produktu farmaceutycznego.	
Zasady ochrony środowiska obowiązujące w przemyśle farmaceutycznym	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U04, K_U05, K_U07, K_U12, K_U14, K_K02, K_K04
• Przegląd surowców stosowanych w przemyśle farmaceutycznym (substancje aktywne, substancje nośne). • Właściwości fizyczne i chemiczne wybranych surowców i produktów farmaceutycznych. • Metabolizm wybranych produktów farmaceutycznych (środki przeciwbólowe, przeciwgorączkowe, antybiotyki, hormony, preparaty wieloskładnikowe). • Wpływ wybranych surowców, produktów farmaceutycznych oraz ich metabolitów na środowisko naturalne. Strategiczne podejście UE do substancji farmaceutycznych w środowisku. • Akty prawne dotyczące ochrony środowiska obowiązujące i stosowane w przemyśle farmaceutycznym. • Środki stosowane w zakresie zużycia energii, oczyszczania ścieków, zarządzania odpadami oraz ochrony czystości powietrza stosowane w zakładach przemysłu farmaceutycznego. • Ochrona pracowników przed działaniem substancji szkodliwych występujących w farmaceutycznych procesach technologicznych.	

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, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania).

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

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

