SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO

Program studiów

technologia biomedyczna

Wydział:	Wydział Biologii i Biotechnologii
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Cykl dydaktyczny:	2024/25

Spis treści

Informacje podstawowe	3
Charakterystyka kierunku	4
Efekty uczenia się	5
Plan studiów	7
Opis przypisanych do przedmiotów efektów uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów	15
Wskaźniki programu	76

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Biologii i Biotechnologii
Nazwa kierunku:	technologia biomedyczna
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	7
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	122
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kod ISCED:	0510
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki biologiczne	100%

Charakterystyka kierunku

Charakterystyka kierunku

Technologia biomedyczna jest kierunkiem o profilu ogólnoakademickim, obejmującym wiedzę z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscypliny nauki biologiczne, z uwzględnieniem elementów najnowszych polskich i światowych osiągnięć wiedzy z zakresu biologii i nauk pokrewnych.

Cele kształcenia

Najważniejszym celem kształcenia na studiach I stopnia na kierunku Technologia biomedyczna jest edukacja na najwyższym poziomie merytorycznym, w oparciu o holistyczne pojmowanie nauki, rozwój innowacyjnego myślenia i inspirowanie działania na rzecz rozwoju i bezpieczeństwa zdrowotnego człowieka. Celem nadrzędnym kierunku jest ponadto aktywizacja Studenta w kierunku poszukiwania możliwości dalszego rozwoju, studiowania i zdobywania wiedzy teoretycznej i praktycznej, a także przygotowania Studenta do podjęcia pracy zawodowej wymagającej zaawansowanej wiedzy, nieprzeciętnych umiejętności i wysokich kompetencji społecznych.

Koncepcja kształcenia

Kształcenie w zakresie rozszerzonej biologii z równoległym profilowaniem wiedzy w kierunku praktycznego zastosowania jej osiągnięć dla zdrowia i życia człowieka prowadzi do zrozumienia zjawisk biologicznych w sposób pozwalający na opracowanie narzędzi i metod, które służyć będą zdrowiu człowieka. Poszukiwanie technologii, które za pomocą biologicznych narzędzi mogłyby zrewolucjonizować współczesną medycynę stanowi zadanie najbliższych czasów.

Opis realizacji praktyk zawodowych (jeśli przewidziano w programie studiów)

Celem praktyk jest umożliwienie poznania różnych stanowisk pracy związanych z, szeroko rozumianą, technologią biomedyczną i skonfrontowanie wiadomości uzyskanych w czasie zajęć na uczelni z praktyką laboratoryjną. Student wybiera miejsce odbycia praktyk: uczelnia/ firma/ instytut – poznaje środowisko naukowe, a także organizacyjne i ekonomiczne uwarunkowania funkcjonowania instytutów naukowych, firm biotechnologicznych i innych jednostek zajmujących się badaniami biomedycznymi. W czasie praktyki po III roku (6 ECTS) powinni zapoznać się z elementami pracy w firmie biomedycznej, w tym: prowadzenia i archiwizacji dokumentacji naukowej, zarządzania zespołem, stosowania zaawansowanych technik laboratoryjnych. Praktyki realizowane są w oparciu o regulamin praktyk, głównie w okresie wakacyjnym. Mogą być wykonywane w laboratoriach innych uczelni i instytutów badawczych oraz firmach o biomedycznym profilu działalności, współpracujących z uczelnią. Wykaz rekomendowanych miejsc praktyk jest przekazywany studentom. Dopuszcza się jednak możliwość odbywania praktyk w instytutach, uczelniach czy firmach biotechnologicznych nie współpracujących z SGGW. Studenci mogą sami wybierać miejsce praktyk i ustalić z pracodawcą termin jej realizacji. W oparciu o te ustalenia podpisywana jest umowa z pracodawcą. Praktyk zaliczane są ("z") na podstawie złożonych dokumentów: sprawozdania oraz zaświadczenia o odbyciu praktyki.

Sylwetka absolwenta

Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy w Polsce i zagranicą w nowoczesnej, innowacyjnej firmie związanej z działalnością na rzecz medycyny, a zwłaszcza może podjąć pracę w dynamicznie rozwijających się firmach w sektorze biomedycznym, medycznym, biotechnologicznym, czy też nanobiotechnologicznym. Może pracować na polskiej lub zagranicznej uczelni wyższej i w instytucie naukowym w dyscyplinie nauk biologicznych i pokrewnych. Jest przygotowany do pracy w sektorze innowacyjnych rozwiązań dla medycyny, gdzie może wykorzystać nowoczesne technologie i najnowocześniejsze zdobycze nauk biologicznych do kreowania rozwiązań zespołu. Ponadto, może podjąć pracę w jednostkach kontrolujących i diagnostycznych w zakresie biomedycznym. Absolwenci posiadają wiedzę w zakresie przedsiębiorczości, ochrony własności intelektualnej, tworzenia firmy, start-up'ów, pozyskiwania inwestorów i funduszy na badania. Absolwent w sposób kreatywny potrafi rozwiązywać problemy w zakresie technologii biomedycznej, a zwłaszcza w zakresie innowacyjnych badań wspomagających leczenie. Jest przygotowany do samodzielnego rozwijania i doskonalenia swych umiejętności, a także jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia. Absolwent kieruje się zasadami etyki naukowca, a także potrafi kierować zespołem w sposób efektywny i z poszanowaniem praw człowieka.

Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Treść	PRK
TM_K3_W01	Absolwent zna i rozumie strukturę i zasady funkcjonowania organizmów na poziomie komórek, tkanek i narządów	P6S_WG
TM_K3_W02_inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu technologii biomedycznej	P6S_WG
TM_K3_W03	Absolwent zna i rozumie konieczność wykorzystania narzędzi informatycznych oraz metod statystycznych, służących do opisu zjawisk i procesów zachodzących w technologii biomedycznej	P6S_WG
TM_K3_W04	Absolwent zna i rozumie procesy zachodzące w genomie oraz techniki edycji genomu i projektowania genetycznego organizmów prokariotycznych i eukariotycznych dla ich praktycznego wykorzystania w technologii biomedycznej	P6S_WG
TM_K3_W05_inz	Absolwent zna i rozumie podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich pozwalające na ich właściwy dobór jako biomateriałów	P6S_WG
TM_K3_W06_inz	Absolwent zna i rozumie podstawową wiedzę w zakresie utrzymania obiektów i systemów typowych dla technologii biomedycznej	P6S_WG
TM_K3_W07	Absolwent zna i rozumie zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie; korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych; zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich)	P6S_WK
TM_K3_W08_inz	Absolwent zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz uwzględnia je w tej działalności.	P6S_WK
TM_K3_W09_inz	Absolwent zna i rozumie podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WK

Umiejętności

Kod	Treść	PRK
TM_K3_U01	Absolwent potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje z zakresu technologii biomedycznej pochodzące z literatury, baz danych i innych źródeł	P6S_UW
TM_K3_U02_inz	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6S_UW
TM_K3_U03_inz	Absolwent potrafi określić parametry i cechy pożądane urządzenia biotechnicznego/biomateriału/biomolekuły z punktu widzenia jego/jej zastosowania	P6S_UW
TM_K3_U04_inz	Absolwent potrafi wykonywać pomiary i analizy laboratoryjne z zastosowaniem metod fizycznych, chemicznych i biologicznych w zakresie niezbędnym w technologii biomedycznej	P6S_UW
TM_K3_U05_inz	Absolwent potrafi wykorzystywać narzędzia matematyczne, informatyczne i statystyczne do opisu zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych	P6S_UW
TM_K3_U06_inz	Absolwent potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego technologii biomedycznej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	P6S_UW

Kod	Treść	PRK
TM_K3_U07_inz	Absolwent potrafi projektować i testować wybrane zadania wykorzystujące narzędzia i techniki fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz aparaturę i urządzenia laboratoryjne do kreowania, wykonywania i ewaluacji produktów, systemów i procesów w technologii biomedycznej	P6S_UW
TM_K3_U08	Absolwent potrafi opracować przedstawić i omówić , prezentację z wyników badań związanych z technologią biomedyczną w wykorzystaniem specjalistycznej terminologii	P6S_UK
TM_K3_U09	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z przedmiotowej literatury, zasobów internetowych i baz danych służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym; korzystać na poziomie podstawowym z literatury z obszaru technologii biomedycznej w języku polskim i języku angielskim zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK
TM_K3_U10	Absolwent potrafi zaprojektować oraz zrealizować proste zadanie badawcze, urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla technologii biomedycznej używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6S_UO
TM_K3_U11	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własny rozwój zawodowy	P6S_UU

Kompetencje społeczne

Kod	Treść	PRK
TM_K3_K01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6S_KK
TM_K3_K02	Absolwent jest gotów do uznania znaczenia dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych	P6S_KK
TM_K3_K03	Absolwent jest gotów do wypełnienia zobowiązań społecznych jako członek zespołu badawczego, lider grupy, osoba inicjująca innowacyjne rozwiązania	P6S_KO
TM_K3_K04	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P6S_KO
TM_K3_K05	Absolwent jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej	P6S_KR

Plan studiów

Semestr 1

W semestrze 1. studenci realizują szkolenie biblioteczne na platformie dostępnej pod adresem https://szkolenia.sggw.pl

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Szkolenie BHP	Szkolenie BHP: 4	0	Zaliczenie	O
Chemia ogólna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Fizyka i biofizyka	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Techniki laboratoryjne i dokumentacja	Wykład: 10 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Biologia komórki	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Histologia	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Podstawy anatomii człowieka	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Technologie informacyjne	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Dobra praktyka laboratoryjna	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Przedmiot humanistyczny do wyboru	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	G
Bioetyka	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Ekonomia behawioralna	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Język obcy I	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera zajęcia z języka obcego				
Język angielski I	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język niemiecki I	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język rosyjski I	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język hiszpański I	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	**419**	**30**		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Chemia organiczna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	6	Egzamin	O
Genetyka klasyczna i molekularna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Statystyka	Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 30	4	Zaliczenie na ocenę	O
Fizjologia zwierząt i człowieka	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Egzamin	O
Podstawy nanobiotechnologii	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	6	Egzamin	O
Ochrona własności intelektualnej	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	O
Język obcy II	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	G
Student kontynuuje naukę języka wybranego w semestrze 1				
Język angielski II	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język niemiecki II	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język rosyjski II	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Język hiszpański II	Lektorat: 60	3	Zaliczenie na ocenę	F
Potwierdzenie B2 język obcy	Suma godzin kontaktowych: 2	1	Egzamin	O
Suma	**407**	**30**		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Immunologia	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	6	Egzamin	O
Biochemia	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 60	7	Egzamin	O
Mikrobiologia ogólna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Biofarmaceutyki - narzędzia nowoczesnej terapii	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Zaliczenie na ocenę	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Biosynteza i charakterystyka związków o znaczeniu farmakologicznym	Wykład: 40 Ćwiczenia projektowe: 20	5	Egzamin	O
Przedmiot humanistyczny do wyboru	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera jeden przedmiot humanistyczno-społeczny				
Podstawy przedsiębiorczości	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Myślenie projektowe	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	G
Student wybiera jeden przedmiot				
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	F
Suma	**405**	**30**		

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Modelowanie molekularne dla projektowania leków	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 45	4	Zaliczenie na ocenę	O
Bioinformatyka	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	O
Patofizjologia ludzi i zwierząt	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	3	Egzamin	O
Biologia molekularna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	5	Egzamin	O
Podstawy farmakologii	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Podstawy chemii analitycznej	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	4	Egzamin	O
Przedmioty kierunkowe do wyboru (lista otwarta)	Suma godzin kontaktowych: 135	9	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera 3 przedmioty z otwartej listy przedmiotów kierunkowych				

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Modyfikacje białek w sygnalizacji komórkowej	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Technologia wspomaganego rozrodu	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Podstawy wirusologii	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Botanika farmaceutyczna	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Techniki histologiczne	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Naturalne biocząsteczki	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Metabolomika komórek i tkanek	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	G
Student wybiera jeden przedmiot				
Wychowanie fizyczne	Zajęcia z wychowania fizycznego: 30	0	Zaliczenie	F
Suma	**480**	**30**		

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bioinżynieria komórek zwierzęcych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	O
Radiochemia	Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 45	4	Egzamin	O
Krystalografia i chemia strukturalna	Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30	4	Egzamin	O
Techniki analizy białek	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	O
Medycyna eksperymentalna	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 25 Ćwiczenia projektowe: 5	3	Zaliczenie na ocenę	O

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Hodowle komórek i tkanek	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	4	Zaliczenie na ocenę	O
Analiza obrazowania	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Inżynieria genetyczna	Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	5	Egzamin	O
Przedmiot humanistyczny do wyboru	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera jeden przedmiot humanistyczno-społeczny				
Historia nauk biologicznych	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Jak zostać wynalazcą - od pomysłu do zysku	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	**435**	**30**		

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Bionika	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15	2	Egzamin	O
Badania przedkliniczne	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	4	Egzamin	O
Mechanizmy nowotworzenia	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 45	4	Egzamin	O
Inżynieria tkankowa i narządowa	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Egzamin	O
Metody analizy instrumentalnej	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	2	Zaliczenie na ocenę	O
Immunologia kliniczna	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	O
Seminarium inżynierskie I	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera seminarium związane z tematyką realizowanej pracy inżynierskiej				
Seminarium inżynierskie I A	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Seminarium inżynierskie I B	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Przedmioty kierunkowe do wyboru (lista otwarta)	Suma godzin kontaktowych: 135	9	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera 3 przedmioty z otwartej listy przedmiotów kierunkowych				
Odżywianie funkcjonalne	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Terapeutyczne zastosowanie wtórnych metabolitów roślinnych	Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Enzymologia	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Wirusologia molekularna	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Nanomedycyna	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Fakultety do wyboru (lista otwarta)	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Student wybiera 2 przedmioty wykładowe.				
Fitoterapia - rośliny w farmacji i kosmetologii	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Zakażenia wirusowe - wybrane zagadnienia	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Możliwości badawcze cytometrii przepływowej	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Nasiona i microgreens w zdrowiu i długowieczności człowieka	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Suma	**435**	**30**		

Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Seminarium inżynierskie II	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera seminarium związane z tematyką realizowanej pracy inżynierskiej				
Seminarium inżynierskie II A	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Seminarium inżynierskie II B	Ćwiczenia audytoryjne: 30	2	Zaliczenie na ocenę	F
Przedmioty kierunkowe do wyboru (lista otwarta)	Suma godzin kontaktowych: 90	6	Zaliczenie na ocenę	G

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Student wybiera 2 przedmioty z otwartej listy przedmiotów kierunkowych				
Stres nitrooksydacyjny w patofizjologii komórki	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Proteomika	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Wykorzystanie przeciwciał monoklonalnych	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Antybakteryjne właściwości nanomateriałów	Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	3	Zaliczenie na ocenę	F
Fakultet do wyboru (lista otwarta)	Suma godzin kontaktowych: 15	1	Zaliczenie na ocenę	G
Student wybiera 1 przedmiot z otwartej listy przedmiotów fakultatywnych				
Kosmobiologia	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Ewolucja mikrobiomu człowieka i jego bakteryjnych patogenów	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Biochemia proteomu	Wykład: 15	1	Zaliczenie na ocenę	F
Zaawansowana praktyka laboratoryjna	Praktyki zawodowe: 160	6	Zaliczenie	G
Zaawansowana praktyka laboratoryjna	Praktyki zawodowe: 160	6	Zaliczenie	F
Praca dyplomowa inżynierska	Praca dyplomowa: 0	15	-	G
Student wybiera tematykę pracy dyplomowej				
Praca dyplomowa inżynierska	Praca dyplomowa: 0	15	-	F
Suma	**295**	**30**		

O - Przedmioty obowiązkowe
G - Obowiązkowa grupa
F - Przedmioty do wyboru

Opis przypisanych do przedmiotów efektów uczenia się oraz treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów

Nazwa zajęć:		Chemia ogólna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zależności pomiędzy fizycznymi i chemicznymi właściwościami pierwiastków i związków chemicznych, składem chemicznym i strukturą związku, położeniem pierwiastka w układzie okresowym a strukturą elektronową atomów i cząsteczek	TM_K3_W02_inz
	W2	równowagi jonowe i reakcje w wodnych roztworach elektrolitów oraz zależności pomiędzy składem roztworu a wyrażonymi ilościowo właściwościami roztworów (np. rozpuszczalność soli, stężenie określonych jonów, pH roztworu)	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować poznane prawa chemii w analizie wybranych problemów chemicznych	TM_K3_U04_inz
	U2	rozpoznać rodzaje podstawowych technik laboratoryjnych i posiada praktyczną wiedzę dotyczącą tych technik,	TM_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium chemicznym i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu.	TM_K3_K01, TM_K3_K02, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy chemii ogólnej w powiązaniu ze strukturą i właściwościami materii ważnymi dla życia i zdrowia. Powiązanie struktury atomowej związków z ich właściwościami fizycznymi i chemicznymi oraz funkcją w żywym organizmie.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Fizyka i biofizyka	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna ogólne prawa fizyki i biofizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów przyrodniczych, biomedycznych i technicznych.	TM_K3_W01, TM_K3_W02_inz, TM_K3_W06_inz
	W2	Student zna jednostki podstawowych wielkości fizycznych i biofizycznych stosowanych w naukach przyrodniczych.	TM_K3_W01
	W3	Student zna prawa biofizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia funkcjonowania organizmów roślinnych i zwierzęcych.	TM_K3_W01, TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	Student potrafi wykonać pomiary i analizy laboratoryjne z zastosowaniem metod fizycznych.	TM_K3_U01, TM_K3_U04_inz
	U2	Student potrafi posługiwać się prostymi urządzeniami mechanicznymi, elektrycznymi i optycznymi.	TM_K3_U04_inz, TM_K3_U07_inz
	U3	Student potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować ich dokładność.	TM_K3_U05_inz, TM_K3_U09, TM_K3_U10
	U4	Student prawidłowo stosuje główne techniki pomiarów wielkości fizycznych.	TM_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	Student jest gotów do zrozumienia potrzeby dokształcania się przez całe życie.	TM_K3_K01
	K2	Student jest gotów do krytycznego wykorzystania wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki i biofizyki.	TM_K3_K04
	K3	Student potrafi pracować w zespole.	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Fizyka: podstawowe pojęcia i definicje, układy jednostek, pomiary wybranych wielkości fizycznych, graficzne przedstawianie danych i ich interpretacja; Elementy mechaniki klasycznej; grawitacja; hydrodynamika; termodynamika; drgania; fale; elektryczność, magnetyzm; optyka; budowa atomu; elementy fizyki jądrowej. Biofizyka: błony biologiczne; transport jonów; kanały jonowe, synteza ATP; wstęp do elektrofizjologii, prąd i napięcie na poziomie komórkowym; elektrody i bufory; grawitacja, sedymentacja i wirowania; lepkość i napięcie powierzchniowe; fale i akustyka; ciepło i temperatura; techniki diagnostyczne oraz spektroskopia; promieniotwórczość.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie ustne, Projekt, Test (pisemny lub komputerowy)	

Nazwa zajęć:		Techniki laboratoryjne i dokumentacja	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wykorzystanie technik szeroko rozumianej biotechnologii, w tym wykorzystania organizmów modelowych i poszukiwania alternatywnych modeli badawczych.	TM_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wykonać podstawowe analizy oraz samodzielnie przygotować informację w języku polskim i studiowanym przez siebie języku obcym, dotyczącą rozwiązywanego problemu, sporządzić krótki i prosty raport w formie pisemnej oraz ustnej, udokumentowany odpowiednimi przypisami z literatury.	TM_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi włączyć się do pracy zespołu i zainspirować zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, biotechnologicznych, biomedycznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Techniki laboratoryjne, analityka ogólna, techniki pobierania materiału oraz prowadzenia dokumentacji naukowo-medycznej; rodzaje materiałów biologicznych oraz zasady ich pobierania i postępowania, transportu i przechowywania; czynniki wpływające na wiarygodność wyników badań, metody laboratoryjne; zasady wykonywania badań specjalistycznych; interpretacją wyników, prowadzenie dokumentacji, archiwizacji, tak aby była wiarygodna podczas due dilligence..	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Biologia komórki	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	różnice pomiędzy komórkami eukariotycznymi i prokariotycznymi.	TM_K3_W01
	W2	podstawowe funkcje i typy komórek.	TM_K3_W01
	W3	funkcjonowanie struktur komórkowych i przedstawia zależności funkcjonalne zarówno między składowymi komórki, jak i między różnymi komórkami oraz komórkami a środowiskiem zewnętrznym.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wyszukiwać, analizować i wykorzystać informacje z zakresu biologii komórki pochodzące z różnych źródeł.	TM_K3_U01
	U2	określić podstawowe parametry środowiska zewnątrzkomórkowego.	TM_K3_U02_inz
	U3	przeprowadzić podstawowe analizy laboratoryjne wykorzystywane w badaniach komórek.	TM_K3_U04_inz
	U4	wykorzystać mikroskop świetlnych do podstawowej analizy komórek.	TM_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	szybkiego rozwoju wiedzy dotyczącej biologii komórki oraz konieczności aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z biologią komórki.	TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe zagadnienia z zakresu biologii komórki: różnorodność, budowa i podstawowe zasady funkcjonowania komórek. Mikroskopia w badaniach komórek. Komórkowa budowa organizmów. Budowa komórek eukariotycznych i prokariotycznych. Podstawowe funkcje i typy komórek. Budowa błony komórkowej. Skład i funkcje cytoplazmy. Organella komórkowe i ich rola w procesach fizjologicznych komórki. Budowa i funkcje cytoszkieletu komórki. Macierz zewnątrzkomórkowa. Oddziaływanie komórki ze środowiskiem. Transport przez błony komórkowe (endo- i egzocytoza. Mechanizmy przekazywania sygnałów: przekaźnictwo zewnątrzkomórkowe i wewnątrzkomórkowe. Cykl komórkowy i proliferacja komórek. Procesy migracji i adhezji komórek. Starzenie komórki. Podstawy molekularne procesu starzenia się komórek. Śmierć komórek: apoptoza i inne typy śmierci komórki. Charakterystyka komórek macierzystych i nowotworowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Histologia	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	Rozumie strukturę i zasady funkcjonowania organizmu na poziomie komórek, tkanek, narządów	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	Potrafi oceniać fizyczne biochemiczne i molekularne podstawy funkcjonowania komórek oraz zależności między strukturą a funkcją na poziomie molekuł, komórek tkanek, organizmu	TM_K3_U04_inz
	U2	Potrafi pozyskiwać i zabezpieczać materiał biologiczny oraz dobierać odpowiednie metody, techniki i narzędzia badawcze w celu jego analizy a także projektować i wykonywać manipulacje na tym materiale	TM_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, biotechnologicznych, biomedycznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu	TM_K3_K02, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Tkanki: nerwowa, mięśniowa, krew, budowa histologiczna poszczególnych narządów: wątroba, płuca, serce, śledziona, jelita, trzustka, mózg, nerki, układ rozrodczy żeński i męski; narządy zmysłów. Demonstracja preparatów histologicznych, analiza mikroskopowa histologicznych preparatów wybranych narządów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Podstawy anatomii człowieka	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	związki morfologiczne narządów tworzących układy.	TM_K3_W01
	W2	prawidłową morfologię oraz lokalizację struktur i narządów.	TM_K3_W01
	W3	związek budowy anatomicznej poszczególnych narządów i struktur z patogenezą wybranych chorób.	TM_K3_W01
	W4	znaczenie poszczególnych struktur i narządów w praktyce klinicznej.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	rozpoznać poszczególne narządy i struktury organizmu.	TM_K3_U01, TM_K3_U04_inz
	U2	posługiwać się prawidłowym polskim mianownictwem anatomicznym oraz podstawową łacińską terminologią anatomiczną.	TM_K3_U04_inz
	U3	określić ogólną przydatność funkcjonalną struktur anatomicznych.	TM_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	docenienia znaczenia wiedzy morfologicznej w diagnostyce i terapii chorób.	TM_K3_K01
	K2	uznania znaczenia wiedzy anatomicznej w procesie dalszej edukacji i jej związek z innymi dyscyplinami nauk biologicznych.	TM_K3_K02
	K3	dokształcania się przez całe życie a także potrzebuje wymiany doświadczeń w środowisku zawodowym oraz z przedstawicielami innych dyscyplin.	TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy budowy makroskopowej organizmu człowieka, lokalizacja narządów oraz struktur organizmu wodniesieniu do ich: skeletotopii, holotopii, syntopii oraz stratygrafii; przestrzennee postrzegania organizmu stanowiące podstawę do prowadzenia działań w zakresie inżynierii biomedycznej, analizy wyników badań obrazowych oraz ukazanie związku budowy anatomicznej poszczególnych struktur z patogenezą wybranych chorób.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Technologie informacyjne	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	Zna podstawowe narzędzia informatyczne wykorzystywane w pracy naukowej i biurowej	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	Potrafi przygotować poprawne technicznie opracowanie pisemne (raport, broszurę itp.).	TM_K3_U01, TM_K3_U08
	U2	Potrafi dobierać właściwą graficzną formę prezentacji dostępnych danych i związków między nimi.	TM_K3_U05_inz, TM_K3_U08
	U3	Umie pozyskiwać i eksplorować dane oraz na ich podstawie obliczać wskaźniki, tworzyć zestawienia i podsumowania.	TM_K3_U01, TM_K3_U05_inz
	U4	Analizuje różnego typu zbiory danych i odpowiada na tej podstawie na zadane pytania.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz, TM_K3_U05_inz, TM_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	TM_K3_K02
	K2	Potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem zagadnienia z wykorzystaniem narzędzi komputerowych.	TM_K3_K03, TM_K3_K04
	K3	Potrafi w sposób twórczy podejść do stawianych przed nim problemów.	TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Arkusze kalkulacyjne i zawansowane funkcje edytora tekstu; zastosowania arkusza kalkulacyjnego w zakresie tworzenie zestawień i raportów tabelarycznych, wykresów oraz wyrobienie podstawowych umiejętności samodzielnego wykorzystania arkuszy z użyciem funkcji wbudowanych oraz tworzenie własnych funkcji zawansowanych; zawansowane funkcje edytorów tekstu, zasady poprawnego formatowania tekstu; praca nad dokumentami wielostronicowymi i przygotowanie materiałów do druku (publikacje).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena pracy w laboratorium, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Dobra praktyka laboratoryjna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	formułowanie planu działań odpowiadających potrzebom badacza.	TM_K3_W01
	W2	jak zidentyfikować wybrane cechy i mechanizmy zachodzące w organizmie mające zastosowanie w bioinżynierii, medycynie, przemyśle i ekonomii a zwłaszcza ich innowacyjności.	TM_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się wyspecjalizowanymi narzędziami i technikami informatycznymi w celu pozyskiwania danych, a także analizować i krytycznie oceniać te dane.	TM_K3_U04_inz, TM_K3_U07_inz, TM_K3_U09, TM_K3_U11
	U2	identyfikować błędy i zaniedbania w praktyce laboratoryjnej.	TM_K3_U01
	U3	umiejętność przygotowania pisemnego opracowania w zakresie dyscypliny naukowej, właściwej dla studiowanego kierunku studiów.	TM_K3_U08
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	TM_K3_K02, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady zapewnienia jakości nieklinicznych badań laboratoryjnych obowiązujących na terenie państw należących do Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) – aspekty prawa; definicje dobrej praktyki laboratoryjnej (DPL), cel i zakres stosowania norm w zapewnieniu odpowiedniej jakości i wiarygodności prowadzonych badań laboratoryjnych; podstawy prawne UE oraz rekomendacje OECD dotyczące monitorowania zgodności badań z zasadami DPL; elementy poszczególnych systemów zapewnienia jakości i obowiązki wymagane prawem badacza; zasady tworzenia dokumentacji w DPL; studium przypadku, a zasady DPL.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Bioetyka	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w działalności inżynierskiej.	TM_K3_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	samodzielnie planować i realizować własny rozwój zawodowy.	TM_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przestrzegania zasad etyki zawodowej.	TM_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasadnicze problemy bioetyczne. Kwestie dotyczące „etyki zwierząt”, argumenty i przesłanki, na których uzasadnia się nasze zobowiązania wobec zwierząt, z drugiej zaś strony - etyczne problemy odnoszące się do ludzi w kontekście ich praw bioetycznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Esej	

Nazwa zajęć:		Ekonomia behawioralna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wiedzę z zakresu ekonomii behawioralnej, znajomość najważniejszych heurystyk oraz efektów motywacyjnych.	TM_K3_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dostrzegać najważniejsze inklinacje behawioralne w działaniach biznesowych i społecznych.	TM_K3_U09
	U2	zastosować nabytą wiedzę w praktyce, tworzyć behawioralną architekturę podejmowania decyzji.	TM_K3_U09
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zauważania licznych nieracjonalnych efektów w zachowaniu ludzi oraz w podejmowaniu decyzji.	TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe teorie ekonomii behawioralnej - teoria perspektywy oraz teoria hiperbolicznego dyskontowania odroczonych wypłat. Inklinacje behawioralne w sferze poznawczej oraz motywacyjnej - heurystyka afektu oraz efekt utopionych kosztów. „Behavioral design” - zastosowanie poznanych efektów w architekturze podejmowania decyzji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Język angielski I	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TM_K3_U09
	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TM_K3_U09
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TM_K3_U09
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język niemiecki I	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TM_K3_U01
	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TM_K3_U01
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TM_K3_U01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język rosyjski I	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacja, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TM_K3_U01
	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TM_K3_U01
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TM_K3_U01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język hiszpański I	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TM_K3_U01
	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TM_K3_U01
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TM_K3_U01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Chemia organiczna	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	tematy związane z reaktywnością oraz metody otrzymywania podstawowych związków organicznych	TM_K3_W02_inz
	W2	problemy z zakresu zagadnień chemii organicznej oraz zależność pomiędzy budową, reaktywnością molekuł organicznych	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przestrzegać zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemii organicznej	TM_K3_U01
	U2	stosować odpowiednie metody oczyszczania związków organicznych	TM_K3_U04_inz
	U3	zmontować prostą aparaturę laboratoryjną	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U04_inz
	U4	przeprowadzić syntezę prostego związku organicznego oraz oczyścić związek po syntezie	TM_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium chemii organicznej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu	TM_K3_K01, TM_K3_K03
	K2	zaplanowania eksperymentu, obserwacji jego przebiegu oraz prowadzenia notatek laboratoryjnych	TM_K3_K01
	K3	oceny zagrożeń występujących w laboratorium chemii organicznej i pracy zgodnie z zasadami BHP	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy chemii organicznej w powiązaniu ze strukturą i właściwościami materii ważnymi dla życia i zdrowia człowieka. Powiązanie struktury związków organicznych z ich właściwościami fizycznymi i chemicznymi oraz funkcją w żywym organizmie. Synteza wybranych związków organicznych, określenie ich podstawowych właściwościami i ich identyfikacja.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Genetyka klasyczna i molekularna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna podstawy genetyki i podstawy doskonalenia organizmów użytkowanych przez człowieka	TM_K3_W04
	W2	Student rozumie jakie zmiany mogą zachodzić w genomie, rozumie wpływ tych zmian na organizm, sposób dziedziczenia genów istniejących i wprowadzanych	TM_K3_W04
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	Student potrafi przeprowadzić analizę genetyczną u różnych grup organizmów	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U04_inz
	U2	Student zna zasady konstrukcji map genetycznych i umie z nich korzystać	TM_K3_U01
	U3	Student potrafi zastosować odpowiednie testy statystyczne wykorzystywane w analizie genetycznej	TM_K3_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	Student rozumie potrzebę aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z genetyką ogólną	TM_K3_K02
	K2	Student potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	TM_K3_K01, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Organizacja genomów organizmów pro- i eukariotycznych. Struktura i funkcja genów. Struktura i regulacja ekspresji genów u organizmów prokariotycznych. Struktura i regulacja ekspresji genów u organizmów eukariotycznych. Genetyczna regulacja różnicowania i rozwoju. Zmienność genetyczna i jej przyczyny. Metody analizy genetycznej u organizmów pro- i eukariotycznych. Mapy fizyczne, genetyczne i markery DNA, polimorfizm genomów. Genetyczne podstawy heterozji. Dziedziczenie pozajądrowe. Molekularne podstawy ewolucji. Wykorzystanie genetyki w hodowli roślin i zwierząt. Podstawy genetyki mendlowskiej, oddziaływania alleliczne, allele wielokrotne. Odziaływania niealleliczne. Determinacja płci i cechy sprzężone z płcią. Klasyczne mapowanie genetyczne. Analiza genetyczna drożdży. Analiza genetyczna bakterii. Cechy ilościowe i odziedziczalność. Genetyka populacyjna.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Statystyka	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia i metody statystyczne stosowane w badaniach biomedycznych.	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
	W2	zasady planowania i analizy statystycznej i wnioskowania dotyczących badań biomedycznych.	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaplanować badania biomedyczne z zachowaniem zasad randomizacji.	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U05_inz
	U2	posługiwać się oprogramowaniem statystycznym.	TM_K3_U05_inz
	U3	wykonać analizy statystyczne z wykorzystaniem powszechnie stosowanych metod statystycznych.	TM_K3_U05_inz
	U4	prawidłowo wnioskować na podstawie uzyskanych wyników analiz statystycznych.	TM_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	planowania i analizy statystycznej badań biomedycznych.	TM_K3_K01
	K2	krytycznego wnioskowania na podstawie uzyskanych wyników.	TM_K3_K02
	K3	pracy w zespole.	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Pojęcia i definicje związane ze statystyką, rachunek prawdopodobieństwa a statystyka, centralne twierdzenie graniczne, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych skokowych i ciągłych. Statystyka opisowa, parametry statystyczne punktowe i przedziałowe dla wybranych rozkładów statystycznych. Wprowadzenie do testowania hipotez. Porównanie wielu populacji) dla zmiennych losowych o rozkładzie normalnym i innych rozkładach. Metody statystyczne w analizie związków międzydwiema zmiennymi ciągłymi i skokowymi. Metody statystyczne w ocenie związków przyczynowo-skutkowych. Metody wielowymiarowe w klasyfikacji i ocenie związków między zmiennymi. Podstawy metod statystycznych w ocenie jakości, metody detekcji obserwacji odstających. Podstawy metod statystycznych w metaanalizie. Metody statystyczne w planowaniu badań z uwzględnieniem badań klinicznych, metody randomizacji, określanie wymaganej liczebności próby, wytyczne dotyczące raportowania wyników badań, określanie mocy testów statystycznych. Metody graficzne w prezentacji wyników badań.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Zaliczenie pisemne, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Fizjologia zwierząt i człowieka	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	mechanizmy podstawowych procesów fizjologicznych w organizmie ludzkim i zwierzęcym.	TM_K3_W01
	W2	przykłady integracji procesów fizjologicznych.	TM_K3_W01
	W3	metody badania wielu procesów fizjologicznych, w tym dotyczące oceny stanu zdrowia.	TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	kompleksowo oceniać badane parametry fizjologiczne organizmu.	TM_K3_U04_inz
	U2	wybrać i ocenić wartość wyszukanej wiedzy dzięki rozumieniu podstawowych praw rządzących organizmem ludzkim i zwierzęcym.	TM_K3_U01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z fizjologią zwierząt i człowieka.	TM_K3_K02
	K2	pracy zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych.	TM_K3_K01, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Procesy fizjologiczne i ich mechanizmy na poziomie komórkowym i całego organizmu zwierzęcego: neurofizjologia, krew i hemoatopeza, fizjologia oddychania, odżywianie, wydalanie. Demonstracja i wykonanie rozmazów krwi. Badanie podstawowych parametrów krwi. Podstawy elektroencefalografii. Podstawy elektrokardiografii. Spirometria. Doświadczenia z wykorzystaniem komputerowych programów dedykowanych fizjologii zwierząt i człowieka.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Podstawy nanobiotechnologii	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	historię, definicje i podstawowe zjawiska zakresu nanobiotechnologii, jako nauki związanej z fizyką, chemią i biologią.	TM_K3_W01
	W2	fizyczne i biofizyczne oraz chemiczne i biochemiczne interakcje nanomateriałów z żywym organizmem.	TM_K3_W05_inz
	W3	podstawową wiedzę biologiczną, ekologiczną, prawną i ekonomiczną na temat zastosowań rozwiązań nanobiotechnologicznych w praktyce.	TM_K3_W06_inz, TM_K3_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	poszukiwać, zrozumieć i analizować informacje, pochodzące z baz danych i literatury, dotyczącej nanobiotechnologii na poziomie molekuł, komórek, tkanek i organizmu.	TM_K3_U01
	U2	wykonać podstawowe pomiary i analizy chemiczne dotyczące struktur nanobiotechnologicznych i nanotechnologicznych.	TM_K3_U03_inz, TM_K3_U07_inz
	U3	zaplanować i wykorzystać wybrane zjawiska, procesy, materiały i narzędzia nanotechnologiczne w technologii biomedycznej.	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U07_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	poszukiwania wiedzy i kształcenia się przez całe życie oraz współpracy zespołowej w kontekście intensywnie rozwijającej się nanotechnologii.	TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Historia nanotechnologii i nanobiotechnologii, definicje, zakres. Metrologia i metody pomiaru w skali nano. Fizyczne atrybuty nanomateriałów w ujęciu fizyki kwantowej i ich chemiczne konsekwencje. Różnice pomiędzy makromateriałem a nanomateriałem. Zachowanie nanomateriałów w środowisku hydrofilnym i hydrofobowym. Morfologia nanomateriałów i jej różnorodność. Unikalne właściwości fizyko-chemiczne nanomateriałów i ich zastosowanie praktyczne. Użyteczne struktury nanotechnologiczne i nanobiotechnologiczne; nanomolekuły, urządzenia molekularne, maszyny molekularne. Podstawowe metody i techniki wytwarzania nanomateriałów. Nanobiomateriały naturalne i sztuczne ich skład biologiczny, chemiczny i fizyczny. Podstawowe metody powstawania i produkowania nanomateriałów. Ekologiczne, socjolologiczne i prawne aspekty nanobiotechnologii	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Ochrona własności intelektualnej	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	istotę ochrony własności intelektualnej, rodzaje przedmiotów własności przemysłowej oraz istotę prawa autorskiego, a także wybranych instytucji i organizacji z zakresu ochrony własności intelektualnej w Polsce, Unii Europejskiej i na świecie.	TM_K3_W07
	W2	wpływ praw autorskich na działalność komercyjną.	TM_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	pozyskiwać i analizować dane z zakresu ochrony własności intelektualnej.	TM_K3_U09
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	świadomego korzystania z własności intelektualnej, z uwzględnieniem społecznej, etycznej i zawodowej odpowiedzialności za nieprzestrzeganie prawa z zakresu ochrony własności intelektualnej.	TM_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do ochrony własności intelektualnej (pojęcie własności intelektualnej i własności przemysłowej, dobro niematerialne; podstawy prawne ochrony, rodzaje ochrony, instytucje ochrony własności intelektualnej, rejestry). Wynalazki (przesłanki patentowalności, kategorie wynalazków, wyłączenia spod ochrony, patent, patent a know-how). Prawo autorskie (pojęcie utworu, rodzaje utworów, podmioty prawa autorskiego, autorskie prawa osobiste, autorskie prawa majątkowe, dozwolony użytek, plagiat)	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Praca pisemna	

Nazwa zajęć:		Język angielski II	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TM_K3_U09
	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TM_K3_U09
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TM_K3_U09
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język niemiecki II	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TM_K3_U01
	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TM_K3_U01
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TM_K3_U01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język rosyjski II	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacja, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TM_K3_U01
	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TM_K3_U01
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TM_K3_U01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Język hiszpański II	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opisywać zjawiska, procesy, procedury.	TM_K3_U01
	U2	prowadzić korespondencję oraz sporządzać notatki.	TM_K3_U01
	U3	udzielać wyjaśnień, podawać przyczyny, wyrażać opinię lub przedstawiać plany.	TM_K3_U01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przygotowania i wygłaszania prezentacji.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K2	pracy w grupie i prowadzenia dyskusji	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K3	porozumiewania się w większości sytuacji życia codziennego i zawodowego bez przygotowania.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z edukacją, pracą, nauką, zdrowiem, kulturą i rozrywką, sportem, techniką, wymianą informacji oraz środowiskiem. Struktury gramatyczne: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Funkcje językowe: ćwiczenie komunikacji, wymowy oraz pisowni.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Esej, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Potwierdzenie B2 język obcy	Liczba ECTS: 1
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2.	TM_K3_U09
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Samodzielne przygotowanie do przystąpienia do egzaminu z języka obcego na poziomie B2.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny	

Nazwa zajęć:		Immunologia	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia i definicje z zakresu immunologii ogólnej oraz mechanizmy odporności wrodzonej i nabytej, zna sposoby wzbudzenia i oceny odpowiedzi immunologicznej.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	wymienić pojęcia i definicje z zakresu immunologii ogólnej oraz mechanizmy odporności wrodzonej i nabytej, zna sposoby wzbudzenia i oceny odpowiedzi immunologicznej, przygotować krew do badań serologicznych i umie samodzielnie wykonać badanie metodami aglutynacji, immunodyfuzji i neutralizacji, wiązania dopełniacza, stosować techniki z użyciem przeciwciał znakowanych, w szczególności metody immunoenzymatyczne, wymienić zasady fenotypowania komórek metodą cytometrii przepływowej, potrafi interpretować wyniki badań.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz, TM_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	aktualizowania i wzbogacania swojej wiedzy w zagadnienia pokrewne, np. związane z genetyką ogólną i inżynierią genetyczną, pracy zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych.	TM_K3_K02, TM_K3_K03, TM_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wstęp do immunologii. Antygeny. Odporność wrodzona. Odporność nabyta humoralna i komórkowa. Pamięć immunologiczna. Cytokiny i ich receptory. Tolerancja immunologiczna. Odporność przeciwzakaźna. Odporność przeciwnowotworowa. Immunologia transplantacyjna. Inżynieria genetyczna i jej zastosowanie w modyfikacji komórek odpornościowych organizmu. Perspektywy rozwoju immunologii. Serologia - aglutynacja, precypitacja, neutralizacja, odczyn wiązania dopełniacza; Techniki wykrywania kompleksów antygen - swoiste przeciwciało z użyciem znakowanych przeciwciał.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Biochemia	Liczba ECTS: 7
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawową wiedzę w zakresie procesów biochemicznych zachodzących w organizmach żywych, mechanizmów ich regulacji oraz integracji.	TM_K3_W01
	W2	podstawowe techniki i narzędzia badawcze wykorzystywane w biochemicznej analizie ilościowej i jakościowej oraz zna podstawowe pojęcia i terminologię biochemiczną.	TM_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzać proste eksperymenty biochemiczne oraz interpretować uzyskane wyniki, pracując indywidualnie lub w zespole, pod kierunkiem opiekuna naukowego, stosując podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biochemii.	TM_K3_U04_inz
	U2	interpretować i opracować pisemnie uzyskane dane empiryczne oraz formułować wnioski.	TM_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	współdziałania w grupie podczas wykonywania doświadczeń biochemicznych, przyjmując różne funkcje w zespole.	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Molekularne podstawy procesów życiowych, katabolizm i anabolizm. Aminokwasy, peptydy i białka - budowa, klasyfikacja i funkcje. Energetyka procesów biochemicznych, związki makroergiczne. Enzymy - budowa, klasyfikacja, kinetyka, mechanizm działania, regulacja aktywności, znaczenie. Metabolizm białek, ogólne przemiany aminokwasów, cykl mocznikowy. Synteza i rozkład oligosacharydów i polisacharydów. Metabolizm glukozy. Katabolizm i anabolizm lipidów, błony biologiczne. Etapy niespecyficznego utleniania biologicznego – cykl Krebsa i łańcuch oddechowy. Bilanse energetyczne katabolizmu podstawowych makrocząsteczek. Kwasy nukleinowe - budowa i funkcje. Replikacja i ekspresja genów. Metabolizm nukleotydów. Regulacja i integracja metabolizmu w organizmach żywych. Metody oznaczania białek i aminokwasów. Odsalanie roztworu białka metodą sita molekularnego. Wpływ wybranych czynników na działanie enzymów. Oznaczanie zawartości witaminy C. Reakcje charakterystyczne sacharydów. Oznaczanie ilościowe glikogenu i badanie jego właściwości fizykochemicznych. Charakterystyka enzymów amylolitycznych. Oznaczanie aktywności enzymów antyoksydacyjnych. Spektrofotometryczna metoda oznaczania aminotransferazy alaninowej. Badanie specyficzności substratowej enzymów proteolitycznych trawiennych. Oznaczanie aktywności reduktazy azotanowej oraz zawartości azotanów. Badanie szybkości hydrolizy lipidów mleka przy zastosowaniu lipazy trzustkowej. Badanie składników kwasów nukleinowych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Mikrobiologia ogólna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe pojęcia i stosuje słownictwo mikrobiologiczne, definiuje zasady klasyfikacji drobnoustrojów, w tym metody molekularne.	TM_K3_W01
	W2	budowę bakterii i główne szlaki metaboliczne charakterystyczne dla drobnoustrojów.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	organizować pracę i formułuje prawidłowe wnioski w oparciu o przeprowadzone doświadczenie.	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U10
	U2	opisać wygląd hodowli drobnoustrojów na wybranym podłożu mikrobiologicznym i rozróżnia podstawowe kształty i ugrupowania komórek bakterii w preparacie mikroskopowym, wykonuje preparat mikroskopowy barwiony metodą Grama i używa w prawidłowy sposób mikroskopu świetlnego.	TM_K3_U03_inz, TM_K3_U04_inz
	U3	wykonać proste szeregi rozcieńczeń oraz posiewy hodowli drobnoustrojów.	TM_K3_U04_inz, TM_K3_U07_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	poszerzania swojej wiedzy przez całe życie oraz do współpracy zespołowej w kontekście intensywnie rozwijającej się mikrobiologii.	TM_K3_K02
	K2	współpracy jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka drobnoustrojów (wirusy, bakterie, archeony, grzyby, glony). Zasady systematyki bakterii. Morfologia mikroskopowa bakterii. Budowa komórki. Wymagania odżywcze drobnoustrojów. Podział drobnoustrojów ze względu na wykorzystywane źródła węgla, energii, donory protonów i elektronów, źródła azotu. Fizjologia i metabolizm drobnoustrojów. Biosynteza peptydoglikanu i lipopolisacharydu. Regulacja metabolizmu u drobnoustrojów. Typy hodowli drobnoustrojów. Wybrane zagadnienia z zakresu diagnostyki drobnoustrojów. Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na drobnoustroje. Antybiotyki i chemioterapeutyki – budowa chemiczna i zastosowanie. Oporność drobnoustrojów na chemioterapeutyki i jej konsekwencje w praktyce klinicznej. Wzajemne stosunki pomiędzy drobnoustrojami i innymi organizmami. Woda, gleba i powietrze jako miejsca bytowania drobnoustrojów. Rozmnażanie i procesy płciowe bakterii. Pojęcia sterylizacji i dezynfekcji. Metody i rodzaje hodowli drobnoustrojów. Morfologia makro- i mikroskopowa bakterii i drożdży. Mikroskopia i barwienie drobnoustrojów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie ustne, Raport	

Nazwa zajęć:		Biofarmaceutyki - narzędzia nowoczesnej terapii	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	mechanizmy działania, aktywność biologiczną oraz zastosowanie terapeutyczne wybranych biofarmaceutyków dostępnych na rynku lub w fazie badań klinicznych; budowę i mechanizmy funkcjonowania wektorów wykorzystywanych w produkcji biofarmaceutyków oraz wie jak scharakteryzować odpowiednie układy hodowlane; specyfikę produkcji białek rekombinowanych oraz kwasów nukleinowych; jak scharakteryzować oraz dobrać właściwą metodę izolacji, oczyszczania i przechowywania bioproduktów.	TM_K3_W01, TM_K3_W02_inz, TM_K3_W04
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować metody biotechnologii molekularnej w produkcji biofarmaceutyków; opracować technologię otrzymywania wybranego leku biologicznego wraz z opracowaniem schematu kontroli gotowego preparatu.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U04_inz, TM_K3_U05_inz, TM_K3_U09, TM_K3_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pogłębiania własnej wiedzy; stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie biofarmacji; pracy zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych .	TM_K3_K01, TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Projektowanie, otrzymywanie oraz aktywność biologiczna i zastosowania biofarmaceutyków. Technologia produkcji dostępnych na rynku preparatów zawierających biofarmaceutyki w tym: białka rekombinowane, białka fuzyjne, terapeutyczne kwasy nukleinowe i terapie komórkowe.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć, Ocena pracy w laboratorium, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Biosynteza i charakterystyka związków o znaczeniu farmakologicznym	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	wiedzę z zakresu i strategii syntezy związków naturalnych o charakterze farmakologicznym.	TM_K3_W02_inz
	W2	wiedzę w temacie biotechnologicznego potencjału roślin dla produkcji nowych leków i szczepionek.	TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić parametry biochemiczne związków o charakterze farmakologicznym w roślinach.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz
	U2	zaproponować projekt indukcji syntezy określonych związków o charakterze farmakologicznym w transgenicznych roślinach.	TM_K3_U03_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	krytycznej j oceny pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz potrzeby dokształcania się.	TM_K3_K01, TM_K3_K02
	K2	działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę.	TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Szczegółowa charakterystyka surowców farmakognozyjnych, substancji czynnych - metabolizmu podstawowego i wtórnego wraz z mechanizmami ich oddziaływania na organizm człowieka oraz sposobem ich uzyskiwania. Potencjał metabolitów pochodzenia naturalnego w produkcji leków. Materiał roślinny, jego analiza i potencjał biotechnologiczny.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt, Prezentacja, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Podstawy przedsiębiorczości	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe pojęcia, prawidłowości i problemy funkcjonowania przedsiębiorstwa w warunkach wolnego rynku.	TM_K3_W08_inz, TM_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	poprowadzić własną działalność gospodarczą.	TM_K3_U11
	U2	skutecznie planować firmę i pozyskać finansowanie obce.	TM_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	właściwego zdefiniowania celów realizowanych samodzielnie lub grupowo i ich wpływu na stosunki międzyludzkie, postawy etyczne, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa.	TM_K3_K01, TM_K3_K03, TM_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Przedsiębiorczość - podstawowe pojęcia, definicje, pojęcia mały, średni przedsiębiorca, motywy wyboru własnego biznesu. Cechy i umiejętności liderów nowych przedsięwzięć. Podział przedsiębiorstw ze względu na formę prawną oraz rodzaj działalności. Finanse przedsiębiorstwa, formy finansowania działalności gospodarczej. Zespół założycielski, kadry, kultura organizacyjna przedsiębiorstw. Biznesplan jako narzędzie pozyskania środków finansowych, rodzaje i zadania biznesplanów, struktura biznesplanu ze szczególnym uwzględnieniem planu finansowego i oceną przedsięwzięć inwestycyjnych. Kredyty bankowe - rodzaje i warunki finansowania (pojęcie, cechy charakterystyczne, porównanie pożyczek i kredytów jako źródła finansowania). Leasing - pojęcie, rodzaje, cywilnoprawne uregulowania transakcji leasingowych, zalety leasingu, porównanie oferty leasingowej i kredytu bankowego. Faktoring (pojęcie, rodzaje, dostępność dla przedsiębiorców). Franchising (pojęcie, zalety i wady, dostępność dla przedsiębiorców). Przedsiębiorczość międzynarodowa i pozycja polskich przedsiębiorstw na rynku europejskim. Wsparcie Unii Europejskiej dla małych i średnich przedsiębiorstw. Szczególny nacisk zostanie jednak położony na zarządzanie firmą biotechnologiczną, tworzenie start-upów.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Myślenie projektowe	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	jak wskazywać i rozwiązywać problemy złożone.	TM_K3_W08_inz, TM_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić proces rozwiązywania problemów złożonych.	TM_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy w zespole zarówno jako jego lider lub członek.	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka design thinking. Praktyczne korzystanie z prototypowania i osiągnięć nauk kognitywnych w rozwiązywaniu problemów technicznych i złożonych. Burza mózgów, metoda 6 kapeluszy, body storming. Empatia, definiowanie problemu, generowanie pomysłów, prototypowanie, testowanie rozwiązań. Praktyczne zastosowanie poznanych reguł w trakcie rozwiązywania postawionych problemów. Planowanie ścieżki rozwoju, planowanie kariery.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt	

Nazwa zajęć:		Wychowanie fizyczne	Liczba ECTS: 0
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	jak wysiłek fizyczny wpływa na rozwój i funkcjonowanie organizmu.	
	W2	aspekty morfologicznych, anatomicznych i fizjologicznych podstaw funkcjonowania organizmu ludzkiego oraz konsekwencji i zagrożeń związanych z brakiem aktywności ruchowej.	
	W3	w jaki sposób aktywność fizyczna wpływa na zdrowie na każdym etapie życia.	
	W4	związek pomiędzy wysiłkiem i systematyczną pracą a uzyskanym efektem.	
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dokonać analizy poziomu własnej sprawności fizycznej, prawidłowo zinterpretować i zidentyfikować występujące problemy w czasie wykonywania zadań i podejmować właściwe decyzje w celu ich rozwiązania.	
	U2	przygotować organizm do wysiłku, kontrolować i oceniać stan wydolności organizmu, wykorzystać nabyte nawyki ruchowe w poprawnym wykonywaniu codziennych czynności ruchowych.	
	U3	zastosować różne formy aktywności ruchowej uwzględniające aktualny stan zdrowia, możliwości fizyczne i wiek.	
	U4	współpracować w zespole z zaangażowaniem i pełną odpowiedzialnością w celu uzyskania określonego wyniku.	
	U5	podejmować zadania adekwatne do własnych uzdolnień i możliwości.	
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	sterowania własnym rozwojem fizycznym na każdym jego etapie, dbałości o ciało w zdrowiu i chorobie.	
	K2	budowania relacji społecznych i umie to wykorzystać do osiągania celów indywidualnych i zespołowych.	
	K3	wzięcia odpowiedzialność za stan własnego zdrowia i innych, w tym także w przyszłości własnej rodziny.	
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady bezpieczeństwa na zajęciach z wychowania fizycznego. Podstawowe ruchy, poruszanie się i funkcjonowanie ciała w trakcie wybranej aktywności ruchowej. Zasady i przepisy w wybranej dyscyplinie sportu. Organizacja i prowadzenie zawodów w ramach wybranej aktywności ruchowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Modelowanie molekularne dla projektowania leków	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	metody modelowania molekularnego i wizualizacji molekuł chemicznych i biologicznych.	TM_K3_W03
	W2	podstawy metod mechaniki i dynamiki molekularnej.	TM_K3_W03
	W3	rodzaje oddziaływań pomiędzy lekiem a celem molekularnym.	TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się internetowymi bazami danych związków chemicznych i ich celów molekularnych.	TM_K3_U01
	U2	korzystać z programów do wizualizacji molekuł chemicznych i biologicznych.	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U06_inz
	U3	programować i tworzyć skrypty do wykonania złożonych obliczeń i wykresów.	TM_K3_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	komunikowania się na tematy dotyczące modelowania molekularnego w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w środowisku naukowym.	TM_K3_K01
	K2	wykorzystania zgromadzonej wiedzy i umiejętności do samodzielnego zbadania i wizualizacji oddziaływań lek-cel molekularny.	TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Modelowanie cząsteczek chemicznych i biologicznych - model CPK; definicja pola siłowego i jego zastosowanie w mechanice i dynamice molekularnej. Rodzaje oddziaływań leków z celami molekularnymi. Programy do wizualizacji molekuł chemicznych i biologicznych. Budowanie i modyfikacje związków chemicznych. Internetowe bazy danych związków chemicznych i celów molekularnych (białka, DNA, RNA). Elementy programowania. Zastosowanie metod sztucznej inteligencji (deep learning) do celów klasyfikacji dużych zbiorów danych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Bioinformatyka	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	Zna i rozumie najczęściej stosowane metody bioinformatyczne na poziomie algorytmów	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03, TM_K3_W06_inz
	W2	Zna i rozumie zasady funkcjonowania oraz strukturę biologicznych baz danych	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03, TM_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	Sprawnie korzystać z biologicznych baz danych, konstruować precyzyjne kwerendy i wyszukiwać informacje	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U05_inz, TM_K3_U06_inz, TM_K3_U09
	U2	Posługiwać się programami do wizualizacji i analiz sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych oraz struktur białkowych	TM_K3_U01, TM_K3_U05_inz, TM_K3_U06_inz, TM_K3_U09
	U3	Posługiwać się bazami danych biologicznej literatury naukowej	TM_K3_U01, TM_K3_U09
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	Potrafi wybrać odpowiednie narzędzia bioinformatyczne do realizacji przedstawionego mu zadania lub rozwiązania problemu.	TM_K3_K03, TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Nowoczesne narzędzia wyszukiwania i analizy informacji biologicznych. Literaturowe bazy danych. Organizacja i zasady korzystania z publicznych biologicznych baz danych, sposoby poszukiwania informacji. Korzystanie z ontologii biomedycznych (Mesh). Analizy sekwencji biologicznych, narzędzia do porównywania i dopasowywania sekwencji oraz sekwencyjnego przeszukiwania baz danych. Analizy filogenetyczne. Przewidywanie struktur białek. Metody wizualizacji, analizy i modelowania struktur białkowych. Analiza genomu, techniki wielkoskalowej ekspresji genu, narzędzia obliczeniowe służące do analizy ekspresji genów. Wykorzystanie narzędzi biologii systemowej, bazy danych relacji między obiektami biologicznymi.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Test (pisemny lub komputerowy), Raport, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Patofizjologia ludzi i zwierząt	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	przyczyny i przebieg najważniejszych procesów patologicznych mogących zachodzić w organizmie ludzi i zwierząt.	TM_K3_W01
	W2	metody zapobiegania, wykrywania i hamowania najważniejszych procesów patologicznych mogących zachodzić w organizmie ludzi i zwierząt.	TM_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	owiązać zmiany na poziomie komórkowym, tkankowym i narządowym z objawami klinicznymi i wynikami badań.	TM_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie patofizjologii i pokrewnych dyscyplin naukowych.	TM_K3_K02
	K2	krytycznej oceny pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej na zdrowie i życie ludzi i zwierząt i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	TM_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe definicje i pojęcia z zakresu patofizjologii. Mechanizmy prowadzące do rozwoju chorób oraz zmian w funkcjonowaniu narządów i układów organizmu w wyniku procesów chorobowych. Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na organizm. Podstawowe jednostki chorobowe (zapalenie, mechanizmy towarzyszące zapaleniu, nowotwory, cukrzyca, choroby autoimmunologiczne, miażdżyca i zespoły otępienne). Podstawy epidemiologii chorób. Zasady zapobiegania i sposoby postępowania.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Biologia molekularna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy molekularne funkcjonowania organizmów.	TM_K3_W01
	W2	zależności struktura-funkcja na poziomie makrocząsteczek (kwasów nukleinowych, białek, polisacharydów, lipidów).	TM_K3_W01
	W3	zasady przekazywania i wyrażania (ekspresji) informacji genetycznej.	TM_K3_W04
	W4	przykłady praktycznego zastosowania metod biologii molekularnej.	TM_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić analizę porównawczą wyrażania genów w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz
	U2	przeprowadzić podstawowe techniki biologii molekularnej i inżynierii genetycznej.	TM_K3_U04_inz, TM_K3_U06_inz, TM_K3_U10
	U3	formułować prawidłowe wnioski w oparciu o przeprowadzone doświadczenie.	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U08, TM_K3_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z biologią molekularną.	TM_K3_K02
	K2	wykonywania pracy zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych.	TM_K3_K01, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Budowa, właściwości fizyko-chemiczne i funkcje kwasów nukleinowych. Organizacja genomów komórek prokariotycznych i eukariotycznych. Replikacja DNA w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych. Rodzaje uszkodzeń DNA i mechanizmy ich naprawy. Transkrypcja u prokariotów. Regulacja ekspresji genów. Pojęcie operonu, regulonu i modulonu. Transkrypcja u eukariotów. Regulacja transkrypcji u eukariotów. Zjawisko interferencji RNA: mikroRNA i RNAi. Metylacja DNA i mechanizmy epigenetyczne. Modyfikacje potranskrypcyjne. Biosynteza białka, jego budowa, struktura i funkcje. Modyfikacje potranslacyjne białek. Zastosowanie metod biologii molekularnej w diagnostyce i leczeniu chorób uwarunkowanych genetycznie. Narzędzia w biologii molekularnej i sekwencjonowanie DNA. Chemiczna synteza oligonukleotydów i metoda PCR. Podstawowe enzymy wykorzystywane w procedurach laboratoryjnych biologii molekularnej. Metody sekwencjonowania genomów. Izolacja DNA z komórek i tkanek zwierzęcych. Ocena czystości i pomiar stężenia preparatów DNA. Elektroforeza DNA. Izolacja plazmidowego DNA z komórek bakterii. Wyodrębnienie RNA z komórek i tkanek, elektroforeza RNA. Elektroforeza białek, Western blotting, ELISA.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Podstawy farmakologii	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe pojęcia związane z działaniem leków (m.in. właściwości farmakologiczne podstawowych grup leków, czynniki wpływające na działanie leków).	TM_K3_W06_inz
	W2	drogi podania i sposoby dawkowania leków.	TM_K3_W01
	W3	wskazania i przeciwwskazania do stosowania poszczególnych grup leków.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	rozpoznać działania niepożądane leków.	TM_K3_U03_inz
	U2	przygotować i przedstawić wybrane zagadnienia z chorób cywilizacyjnych w formie ustnej i pisemnej w sposób dostosowany do przygotowania osób/grup docelowych.	TM_K3_U08
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z farmakologią.	TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe pojęcia stosowane w farmakologii, definicja leku, procesy jakim podlega lek w organizmie, pojęcie farmakokinetyki i farmakodynamiki. Mechanizmy działania leków, czynniki modyfikujące działanie leków, bezpieczeństwo farmakoterapii. Odrębności farmakoterapii w wybranych grupach wiekowych. Niesteroidowe leki przeciwzapalne i nienarkotyczne leki przeciwbólowe. Opioidowe leki przeciwbólowe w leczeniu stanów ostrych i przewlekłych. Hormony – działanie i rola w organizmie. Stosowanie leków w okresie ciąży. Antykoncepcja Leki wpływające na ośrodkowy układ nerwowy. Farmakologia układu krążenia. Narkotyki – uzależnienie i przedawkowanie. Farmakoterapia odczynów alergicznych. Leki stosowane w dermatologii. Farmakoterapia zaburzeń funkcji układu oddechowego i pokarmowego. Leki pochodzenia naturalnego. Interakcje leków z żywnością. Farmakoterapia zakażeń bakteryjnych. Samoleczenie.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Podstawy chemii analitycznej	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	równowagi jonowe ustalające się w roztworach wodnych.	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
	W2	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do pracy w laboratorium chemicznym.	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
	W3	podstawowe metody chemicznej analizy jakościowej i ilościowej.	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zastosować poznane prawa chemii w analizie wybranych problemów chemicznych.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U04_inz, TM_K3_U05_inz
	U2	ocenić wpływ środowiska i substancji przeszkadzających na wynik analizy.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U04_inz, TM_K3_U05_inz
	U3	rozpoznać rodzaje podstawowych technik laboratoryjnych i posiada praktyczną wiedzę dotyczącą tych technik.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U04_inz, TM_K3_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	wyboru metody analizy jakościowej / ilościowej i dobrania warunków dostosowanych do rodzaju analitu i próbki.	TM_K3_K01, TM_K3_K02, TM_K3_K03
	K2	ilościowego rozwiązywania podstawowych i typowych zagadnień obliczeniowych dotyczących równowag jonowych w roztworach wodnych.	TM_K3_K01, TM_K3_K02, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Teoretyczne podstawy chemii analitycznej, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania równowag jonowych w klasycznych metodach analizy chemicznej. Klasyczne metody analizy ilościowej oraz wybrane techniki analizy instrumentalnej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Bioinżynieria komórek zwierzęcych	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe techniki inżynierii genetycznej.	TM_K3_W01, TM_K3_W02_inz, TM_K3_W04
	W2	techniki modyfikacji genetycznych w komórkach zwierzęcych.	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W04
	W3	metody otrzymywania zwierząt transgenicznych.	TM_K3_W01, TM_K3_W04
	W4	zastosowanie genetycznie zmodyfikowanych komórek zwierzęcych i zwierząt transgenicznych w badaniach biomedycznych i medycynie.	TM_K3_W04
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić podstawowe metody i techniki inżynierii genetycznej przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi.	TM_K3_U02_inz
	U2	obsługiwać podstawowa aparaturę, rutynowo stosowaną w inżynierii genetycznej, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi.	TM_K3_U04_inz
	U3	posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu inżynierii genetycznej oraz podejmować dyskusje na temat modyfikacji genetycznych komórek zwierzęcych.	TM_K3_U08
	U4	prawidłowo dokumentować, analizować, prezentować i interpretować wyniki badań.	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U05_inz, TM_K3_U08
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pracy zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych.	TM_K3_K01, TM_K3_K03
	K2	do stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie inżynierii genetycznej.	TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Techniki transfekcji komórek eukariotycznych, transfekcja o charakterze przejściowym i stabilnym. Wykorzystanie wirusów w bioinżynierii komórek eukariotycznych. Powszechnie stosowane geny reporterowe, analiza regulacji aktywności genu, oczyszczanie i identyfikacja etykiet białkowych - białka fuzyjne. Klonowanie zarodkowe i somatyczne, osiągnięcia w klonowaniu ssaków, perspektywy praktycznego zastosowania klonowania ssaków. Technologia wyciszania ekspresji genów (siRNA, shRNA). System CRISPR/Cas9. Zwierzęta transgeniczne i metody ich otrzymywania; wykorzystanie zwierząt transgenicznych w badaniach genetycznych i w medycynie, zwierzęta transgeniczne jako bioreaktory, wykorzystanie zwierząt do ksenotransplantacji.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Raport	

Nazwa zajęć:		Radiochemia	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę materii, pojęcia i prawa chemiczne z zakresu chemii jądrowej i ochrony radiologicznej.	TM_K3_W02_inz
	W2	poznane prawa i zależności i stosuje je w obliczeniach radiochemicznych.	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobrać i wyjaśnić zależności związane z zachodzeniem reakcji jądrowych.	TM_K3_U04_inz
	U2	przeprowadzić obserwację, samodzielnie zinterpretować i ocenić wiarygodność eksperymentów przeprowadzonych w laboratorium radiochemicznym.	TM_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium radiochemicznym i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu.	TM_K3_K01, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe zasady wykonywania oraz właściwej interpretacji radioizotopowych badań diagnostycznych, stosowania procedur leczniczych z wykorzystaniem radioizotopów oraz przestrzegania zasad ochrony radiologicznej. Aparatura do badań SPECT/CT i PET/CT w obrazowaniu molekularnym. Znaczniki eksperymentalne w diagnostyce onkologicznej –ocena hipoksji, proliferacji, angiogenezy, apoptozy. Wskazania do badan diagnostycznych w zależności od rozpoznania i stosowanego radiofarmaceutyku. Praktyczne korzyści związane z implementacją informacji obrazów funkcjonalnych w procedurach radioterapeutycznych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport	

Nazwa zajęć:		Krystalografia i chemia strukturalna	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę materii, pojęcia i prawa chemiczne z zakresu krystalografii i chemii strukturalnej.	TM_K3_W02_inz
	W2	poznane prawa i zależności i stosuje je w analizie strukturalnej.	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobrać i wykonać proste modelowanie krystalograficzne.	TM_K3_U04_inz
	U2	dokonać obserwacji, samodzielnej interpretacji i oceny wiarygodności eksperymentów przeprowadzonych w laboratorium chemicznym.	TM_K3_U02_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium chemicznym i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu.	TM_K3_K01, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy opisu obiektów chemicznych i kryształów przy pomocy właściwości symetrii. Definicja i podział krystalografii, definicja kryształu, cechy stanu krystalicznego. Podstawowe elementy opisu kryształów, technik, możliwości oraz problemów współczesnej krystalografii .Zalety wykorzystania baz danych w zakresie struktur cząsteczek wyznaczonych metodami dyfraktometrii rentgenowskiej. Podstawy posługiwania się technikami dyfrakcyjnymi w celu rozwiązywania ważnych problemów analitycznych, identyfikacyjnych oraz strukturalnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport	

Nazwa zajęć:		Techniki analizy białek	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	Student nabywa wiedzę na temat znaczenia analizy białek w biologii i biotechnologii	TM_K3_W02_inz
	W2	Student wymienia podstawowe techniki badań białek	TM_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	student potrafi określić parametry i cechy pożądane z punktu widzenia biochemii i analizy białek	TM_K3_U04_inz
	U2	student potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne do analizy białek	TM_K3_U04_inz
	U3	student potrafi zaplanować eksperyment naukowy oraz dobrać optymalną strategię badawczą w badaniach proteomu	TM_K3_U01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	student jest świadomy ograniczenia własnej wiedzy; wykazuje gotowość stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie biochemii i analizy białek	TM_K3_K02
	K2	student potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Znajomość właściwosci białek oraz metod badania ich struktury. Zapoznanie się z technikami izolacji i oznaczania ilościowego białek.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Prezentacja, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Medycyna eksperymentalna	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	proces translacji wiedzy od eksperymentów laboratoryjnych po medyczny eksperyment i badania kliniczne.	TM_K3_W01, TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03, TM_K3_W05_inz, TM_K3_W07, TM_K3_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zaprojektować ciąg doświadczeń prowadzących do badań przedklinicznych.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U04_inz, TM_K3_U07_inz, TM_K3_U10, TM_K3_U11
	U2	stworzyć projekt badania przedklinicznego z użyciem zwierząt (stworzenie wniosku do komisji etycznej).	TM_K3_U07_inz
	U3	scharakteryzować etapy badań klinicznych.	TM_K3_U10, TM_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	do rozpoczęcia pracy w zespole zajmującym się badaniami klinicznymi.	TM_K3_K02, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Definicja i historia medycyny eksperymentalnej. Uwarunkowania prawne i bioetyczne. Wybrane aspekty medycyny eksperymentalnej na tle medycyny konwencjonalnej i niekonwencjonalnej. Wykorzystanie medycyny eksperymentalnej w leczeniu chorób cywilizacyjnych, w kardiologii, onkologii, chorób zakaźnych, immunologii, neurologii i ortopedii.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Ocena pracy w laboratorium, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Hodowle komórek i tkanek	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	funkcjonowanie komórek zwierzęcych w warunkach in vitro poza organizmem żywym w odniesieniu do funkcji komórek w organizmie.	TM_K3_W01
	W2	budowę i fizjologię komórek zwierzęcych oraz ich wpływ na dobór warunków hodowli komórek, w tym pożywek hodowlanych.	TM_K3_W01, TM_K3_W02_inz
	W3	wykorzystanie alternatywnych modeli badawczych opartych o hodowle komórkowe z przykładami aktualnego zastosowania w nauce, medycynie i przemyśle.	TM_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	określić oraz dobrać parametry dla poszczególnych rodzajów hodowli komórkowych w zależności od rodzaju, skali hodowli oraz jej zastosowania.	TM_K3_U03_inz
	U2	obsłużyć mikroskop odwrócony i wykonać zdjęcia hodowli oraz przeprowadzać odczyty kolorymetryczne i fluorymetryczne na czytniku do mikropłytek w celu wykonania testów in vitro.	TM_K3_U04_inz
	U3	pracować w warunkach sterylnych z wykorzystaniem komór do pracy sterylnej, przygotować stanowisko do pracy oraz dobrać metody dezynfekcji i sterylizacji.	TM_K3_U04_inz
	U4	zidentyfikować procesy komórkowe oraz czynniki mające wpływ na te procesy tak aby ocenić prawidłowy przebieg hodowli oraz zinterpretować toksyczny wpływ związków na komórkę.	TM_K3_U03_inz
	U5	pozyskiwać i zabezpieczać materiał biologiczny w celu izolacji komórek oraz założenia hodowli pierwotnej oraz dobrać niezbędne narzędzia i odczynniki do wyprowadzenia hodowli.	TM_K3_U07_inz
	U6	wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze oraz samodzielnie zaprojektować doświadczenia na komórkach w hodowli in vitro pod kierunkiem opiekuna naukowego.	TM_K3_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	ciągłego dokształcania się, śledzenia aktualnych trendów w hodowlach komórkowych oraz wzrostu zapotrzebowania rynkowego na modele oparte o hodowle in vitro.	TM_K3_K02
	K2	współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.	TM_K3_K03
	K3	zidentyfikowania problemów natury etycznej związanych z wykorzystaniem hodowli komórkowych in vitro oraz pozyskiwaniem materiału do badań.	TM_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady pracy w warunkach sterylnych; przygotowanie materiału do prac z hodowlami (wyposażenie aparaturowe, media hodowlane i suplementy), zakładanie i prowadzenie hodowli zwierzęcych i ludzkich komórek in vitro (charakterystyka linii komórkowych, hodowle pierwotne i ciągłe, typy hodowli, charakterystyka wzrostu komórek w hodowli, krioprezerwacja komórek); projektowanie, przygotowanie i wykonywania podstawowych testów cytotoksyczności oraz analizy morfologii komórek w hodowli (ocena cytotoksyczności związków w warunkach in vitro, podstawowe barwienia, apoptoza i nekroza, testy metaboliczne).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Analiza obrazowania	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	sposoby prawidłowej analizy obrazu, która nie zmienia informacji zawartej w obrazie; rozumie podstawowe zagadnienia dotyczące tworzenia i edycji zdjęć rastrowych.	TM_K3_W02_inz, TM_K3_W03
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się technikami wykorzystywanymi w analizie komputerowej zdjęć biologicznych.	TM_K3_U05_inz
	U2	zaplanować, wykorzystując odpowiednie narzędzia, wykonać oraz zinterpretować analizę zdjęć biologicznych.	TM_K3_U10
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uczenia się przez całe życie, aktualizowania wiedzy z zakresu analizy obrazowania oraz podnoszenia kompetencji zawodowych.	TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Tworzenie, przetwarzanie i analiza komputerowej zdjęć biologicznych. Rola poszczególnych elementów mikroskopów świetlnych w wykonaniu prawidłowych zdjęć. Parametry obrazu, rodzaje zdjęć mikroskopowych. Praca z programami do analizy obrazu, m.in. ImageJ oraz Gimp oraz przeprowadzenie podstawowych analiz. Praca na obrazie warstwowym, przetwarzanie obrazów, edycja układu kanałów zdjęć RGB, skalowania zdjęć, progowanie, tworzenia zdjęć binarnych, pomiary struktur biologicznych. Liczenie ilości komórek z wykorzystaniem funkcji analizy cząsteczek. Analiza zdjęć immunofluorescencyjnych. Analiza densytometryczna na przykładzie oceny ilości białka w analizie Western blot. Wykorzystywanie wtyczek do programu ImageJ. Podstawowa automatyka analizy lub przetwarzania zdjęć - tworzenie, nagrywanie i uruchamianie makr w programie ImageJ.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Projekt	

Nazwa zajęć:		Inżynieria genetyczna	Liczba ECTS: 5
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia związane z inżynierią genetyczną.	TM_K3_W01, TM_K3_W04
	W2	metody wprowadzania DNA do komórek prokariotycznych.	TM_K3_W04
	W3	budowę i rodzaje wektorów molekularnych, zna zasady ich doboru i wie, jak je zastosować.	TM_K3_W04
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić podstawowe metody i techniki biologii molekularnej i inżynierii genetycznej.	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U04_inz, TM_K3_U07_inz
	U2	opracować technologię otrzymywania organizmów transgenicznych.	TM_K3_U07_inz
	U3	obsługiwać podstawowa aparaturę, rutynowo stosowaną w badaniach genetycznych, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi.	TM_K3_U04_inz
	U4	prawidłowo dokumentować, analizować, prezentować i interpretować wyniki badań genetycznych.	TM_K3_U08
	U5	posługiwać się prawidłową terminologia z zakresu genetyki molekularnej oraz podejmować dyskusje na tematy genetyczne.	TM_K3_U01
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie biofarmacji ze świadomością ograniczenia własnej wiedzy.	TM_K3_K01, TM_K3_K02, TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wstęp do inżynierii genetycznej, narzędzia inżynierii genetycznej, wektory, biblioteki, analizy omiczne (techniki profilowania NGS, wysokoprzepustowe analizy proteomiczne i metabolomiczne), mapy molekularne, konstruowanie genów, modyfikacje genomowe, podstawy generowania zmienności, epigenetyka, mikromacierze, wprowadzenie do terapii genowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Historia nauk biologicznych	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	najważniejsze odkrycia z zakresu biologii i medycyny, które ukształtowały współczesne nauki biologiczne i biomedyczne.	TM_K3_W01, TM_K3_W04, TM_K3_W07
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	w sposób krytyczny odnieść się uwarunkowań etyczno-kulturowych kształtujących rozwój nauk biologicznych na przestrzeni wieków.	TM_K3_U08, TM_K3_U09
	U2	selekcjonować i analizować informacje ze źródeł archiwalnych.	TM_K3_U01, TM_K3_U09
	U3	odróżniać twierdzenia pseudonaukowe od naukowych.	TM_K3_U08, TM_K3_U09
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	dyskusji na temat historii nauk biologicznych i jej wypływu na obecny kształt biomedycyny.	TM_K3_K01, TM_K3_K02, TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Odkrycia archeologiczne dotyczące początków nauk przyrodniczych i medycznych. Nauki biologiczne i medyczne w starożytności i średniowieczu w kulturze europejskiej i azjatyckiej. XVII i XVIII wieczna rewolucja w biologii i medycynie. Kluczowe postaci dla rozwoju nauk biologicznych i medycznych w XIX i XX w. Powiązanie nowych technik badawczych z rozwojem nauk przyrodniczych. Udział kobiet w rozwoju biologii i medycyny. Polscy badacze istotni w historii nauk biologicznych. Pseudonauka, nauka w służbie systemów totalitarnych XX w.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja, Ocena wystąpień w trakcie zajęć	

Nazwa zajęć:		Jak zostać wynalazcą - od pomysłu do zysku	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady prowadzenia badań naukowych z zakresu technologii biomedycznej.	TM_K3_W02_inz
	W2	zasady ochrony własności intelektualnej.	TM_K3_W07
	W3	zasady działania spółek różnego typu, powiązanych z przedsiębiorczością akademicką.	TM_K3_W08_inz, TM_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	krytycznie ocenić innowacyjność rozwiązania w stosunku do aktualnego stanu wiedzy i techniki.	TM_K3_U01, TM_K3_U08, TM_K3_U09
	U2	zaplanować ścieżkę komercjalizacji wynalazku.	TM_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	współdziałania z innymi w celu zainicjowania działań zmierzających do rozwijania nowych technologii.	TM_K3_K03
	K2	krytycznej oceny własnych działań w dziedzinie transferu technologii.	TM_K3_K04, TM_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Istota wynalazku. Metodyka prowadzenia badań naukowych i gromadzenia danych od strony przyszłych zastosowań komercyjnych, transferu technologii. Zagadnienia ochrony własności intelektualnej i know-how. Ochrona patentowa, patenty krajowe i międzynarodowe, klauzule poufności. Transfer technologii i praw do niej. Komercjalizacja: spółki spin-off, start-upy.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Bionika	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia związane z bioniką jako nauką interdyscyplinarną.	TM_K3_W01
	W2	możliwości wykorzystania pomysłów przyrody w praktyce.	TM_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	w sposób krytyczny czytać i analizować literaturę naukową.	TM_K3_U01
	U2	poddać analizie przykładowe naturalne rozwiązania, które mogą mieć zastosowanie praktyczne.	TM_K3_U02_inz, TM_K3_U03_inz, TM_K3_U04_inz, TM_K3_U06_inz
	U3	zabrać głos w dyskusji dotyczącej rozwiązań technologicznych zainspirowanych naturą.	TM_K3_U08
	U4	pracować w grupie i prezentować wyniki pracy.	TM_K3_U08
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	identyfikowania i rozstrzygania problemów dotyczących osiągnięć przyrody oraz nowych technologii powstałych na ich podstawie.	TM_K3_K01
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Dostrzeganie osiągnięć żywych organizmów z zakresu procesów biologicznych oraz ich efektywnego zastosowania. Bionika jako nauka interdyscyplinarnej. Bionika jako nauka skupiająca się na zastosowaniu procesów biologicznych w technice, konstruowaniu urządzeń technicznych wzorowanych na organizmach żywych. Historia bioniki, jej przykłady i efekty. Zasady funkcjonowania organizmów oraz możliwości ich wykorzystania w nauce, medycynie, technice i różnych dziedzinach życia. Charakterystyka „biologicznych patentów”. Sposoby przeprowadzania badań biologicznych wyjaśniających funkcjonowanie organizmów i możliwości ich technologicznych zastosowań. Charakterystyka budowy funkcjonalnej organizmów będących wzorcami dla nowych technologii. Opisy wybranych technologii i wynalazków inspirowanych naturą.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt, Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Badania przedkliniczne	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zaawansowane techniki pomiaru właściwości biologicznych i fizyko-chemicznych biomolekuł, co pozwala mu na ocenę ich potencjału aplikacyjnego.	TM_K3_W01, TM_K3_W02_inz
	W2	różnicę pomiędzy badaniami przedklinicznymi i klinicznymi.	TM_K3_W08_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	sformułować plan działań odpowiadających potrzebom badacza oraz przeprowadzić powierzone mu zadania badawcze.	TM_K3_U01, TM_K3_U02_inz
	U2	uzasadnić lub podważyć dobór metod, sposób analizy wyników i wyciągnąć wnioski.	TM_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	pogłębiania wiedzy w świetle dynamicznie zmieniających się trendów badań i praktycznych zastosowań biomolekuł w biotechnologii i medycynie.	TM_K3_K02
	K2	pracy w grupie, podejmowania kreatywnej dyskusji, w poszanowaniu opinii innych osób, na temat pomysłów, badań i zastosowań związków potencjalnie czynnych.	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do projektowania i przeprowadzania badań przedklinicznych. Akty prawne regulujące postępowanie przy badaniu substancji potencjalnie aktywnych. Zasady dobrej praktyki (GxP) na podstawie wytycznych EMA (European Medicines Agency). Możliwości stosowania alternatywnych modeli badawczych we wczesnym etapie badań przedklinicznych. Charakterystyka instrumentalnych metod badawczych substancji bioaktywnych.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Projekt, Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Mechanizmy nowotworzenia	Liczba ECTS: 4
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	czynniki sprzyjające powstawaniu nowotworów.	TM_K3_W01
	W2	teorie kancerogenezy i różnice między teorią klasyczną a nowoczesną.	TM_K3_W01, TM_K3_W02_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	posługiwać się technikami wykorzystywanymi podczas pracy z hodowlami komórek nowotworowych.	TM_K3_U04_inz, TM_K3_U06_inz
	U2	zaplanować, wykonać i zinterpretować doświadczenie umożliwiające obserwację wzrostu tkanki guzów nowotworowych in ovo oraz komórek nowotworowych w warunkach in vitro.	TM_K3_U05_inz, TM_K3_U08, TM_K3_U09
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	oceny szybkiego rozwoju biologii nowotworów i aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z kancerogenezą.	TM_K3_K01, TM_K3_K02, TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Epidemiologia nowotworów. Czynniki sprzyjające powstawaniu chorób nowotworowych. Biologia i genetyka komórki nowotworowej. Procesy nowotworzenia – podłoże genetyczne, zmiany genetyczne w nowotworach, problem dziedziczenia nowotworów. Przerzutowanie i drogi przerzutowania komórek nowotworowych. Teorie kancerogenezy: nowoczesna, mutacyjna. Cykl komórkowy i zaburzenia cyklu w jako źródło nabywania zdolności do nieograniczonej liczby podziałów komórkowych. Zaburzenia naprawy DNA w komórkach nowotworowych. Choroby nowotworowe i inne związane z zaburzeniami systemu naprawy DNA. Kancerogeneza wirusowa.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt	

Nazwa zajęć:		Inżynieria tkankowa i narządowa	Liczba ECTS: 3
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia dotyczące definicji, zakresu inżynierii tkankowej.	TM_K3_W01
	W2	cechy struktur tworzących sztuczne tkanki i narządy.	TM_K3_W01
	W3	technologie projektowania, tworzenia i stosowania konstruktów inżynierii tkankowej.	TM_K3_W05_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	przygotować i hodować podstawowe sztuczne tkanki.	TM_K3_U02_inz
	U2	wykonać podstawowe, proste obserwacje dotyczące oceny funkcjonowania struktur inżynierii tkankowej.	TM_K3_U04_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	uczenia się przez całe życie w kontekście intensywnie rozwijającej się inżynierii tkankowej.	TM_K3_K02
	K2	rozwiązywania w zespole problemów związanych z rozwojem nowych obszarów działania inżynierii tkankowej.	TM_K3_K03, TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Fundamentalne zasady inżynierii tkankowej. Modele badawcze stosowane do rozwijania konstruktów tkanek i narządów. Komórki i metody ich pozyskiwania, przechowywania i transformacji celem zastosowania w inżynierii tkankowej. Czynniki bioaktywne warunkujące proliferację, różnicowanie i zasiedlanie zrębu przez komórki macierzyste. Rodzaje materiałów stosowanych jako zrąb dla tkanek z uwzględnieniem ich pochodzenia, pozyskiwania, kształtowania i charakteryzacji. Fizyczne atrybuty nanomateriałów stosowanych jako zrąb w konstruowaniu sztucznych tkanek, ich biozgodność, trwałość i funkcjonalność. Naturalne źródła rusztowań dla sztucznych tkanek, metody ich pozyskiwania i zastosowanie. Pojęcie niszy komórek macierzystych i jej rola w kształtowaniu i funkcjonowaniu tkanki. Inżynieria tkankowa a aktualny stan rynku produkcji substytutów tkanek i narządów – firmy, produkty, odbiorca. Społeczne, etyczne i ekonomiczne oblicze inżynierii tkankowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Egzamin pisemny, Raport	

Nazwa zajęć:		Metody analizy instrumentalnej	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy teoretyczne wybranych metod analitycznych.	TM_K3_W02_inz
	W2	zasady działania aparatów badawczych stosowanych w badaniach laboratoryjnych.	TM_K3_W06_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	zinterpretować wynik eksperymentu i wykonać obliczenia na podstawie uzyskanych danych analitycznych.	TM_K3_U04_inz
	U2	dobrać odpowiednią metodę badawczą do analizowanego materiału biologicznego.	TM_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	TM_K3_K01
	K2	poszerzania wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii analitycznych.	TM_K3_K02
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podział i charakterystyka instrumentalnych metod analitycznych. Kryteria wyboru i oceny metody analitycznej. Omówienie metod i technik analitycznych stosowanych w technologii biomedycznej: metody optyczne (widma absorpcyjne i emisyjne; techniki spektrometryczne), techniki separacyjne (wirowania), techniki fluorescencyjne, techniki rozdzielcze (chromatografia), techniki obrazowania (mikroskop świetlny, fluorescencyjny, transmisyjny mikroskop elektronowy, skaningowy mikroskop elektronowy).	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne, Projekt, Test (pisemny lub komputerowy), Ocena aktywności podczas zajęć	

Nazwa zajęć:		Immunologia kliniczna	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i funkcje układu odpornościowego, w tym mechanizmy odporności nieswoistej i swoistej organizmu.	TM_K3_W01
	W2	podstawowe pojęcia dotyczące immunologii transplantacyjnej i wyjaśnia podstawy doboru dawcy i biorcy, przeszczepów narządów oraz komórek macierzystych.	TM_K3_W01
	W3	różne typy reakcji nadwrażliwości i objaśnia patomechanizmy chorób z nadwrażliwości; opisuje patomechanizm pierwotnych i wtórnych niedoborów odporności oraz wyjaśnia mechanizmy immunomodulacji.	TM_K3_W01
	W4	zaburzenia regulacji odpowiedzi immunologicznej w chorobach alergicznych, autoimmunizacyjnych i chorobach rozrostowych układu immunologicznego; charakteryzuje różne formy immunoterapii.	TM_K3_W01
	W5	podstawowe pojęcia dotyczące immunologii nowotworów; objaśnia mechanizmy odpowiedzi przeciwnowotworowej.	TM_K3_W01
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	dobrać odpowiednie metody diagnostyczne do wykrywania niedoborów odporności, schorzeń alergicznych, autoimmunizacyjnych i chorób rozrostowych układu immunologicznego.	TM_K3_U06_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie immunologii klinicznej i pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych.	TM_K3_K02
	K2	współpracy w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.	TM_K3_K03
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy funkcjonowania układu odpornościowego. Odporność nieswoista. Odporność nabyta - swoista odporność komórkowa i humoralna. Rozwój układu immunologicznego. Immunologia infekcyjna. Metody diagnostyczne w badaniach immunologii. Immunologia transplantacyjna. Nadwrażliwość. Autoimmunizacja. Niedobory odpornościowe. Immunologia rozrodu i nowotworów. Immunoterapia - immunoprofilaktyka, immunomodulacja, immunosupresja. Techniki w immunologii klinicznej. Diagnostyka chorób o podłożu immunologicznym. Możliwości modulacji układu odpornościowego.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie pisemne	

Nazwa zajęć:		Seminarium inżynierskie I A	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie oraz korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych.	TM_K3_W07
	W2	zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich).	TM_K3_W07
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować i przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, opis i prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną.	TM_K3_U08
	U2	wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze, projektowe i ekspertyzy, potrafi samodzielnie pracować i realizować własny rozwój zawodowy.	TM_K3_U10, TM_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	ciągłego dokształcania się – szukania w bazach podobnych rozwiązań do swojego pomysłu, poszukiwania udoskonaleń i dodatkowych rozwiązań.	TM_K3_K02
	K2	zgłębiania zagadnienia wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki bezpieczeństwa i poziom życia społeczeństwa.	TM_K3_K01
	K3	określenia celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy i odpowiedniego zabezpieczenia ich od strony prawnej.	TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metodologia i aspekty praktyczne przygotowywania prezentacji inżynierskich. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej. Rola promotora. Wymogi dotyczące przygotowywania prezentacji. Przygotowanie prezentacji na obronę i przećwiczenie obrony.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie ustne	

Nazwa zajęć:		Seminarium inżynierskie I B	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie oraz korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych.	TM_K3_W07
	W2	zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich).	TM_K3_W07
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, opis i prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną.	TM_K3_U08
	U2	wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze, projektowe i ekspertyzy, potrafi samodzielnie pracować i realizować własny rozwój zawodowy.	TM_K3_U10, TM_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	ciągłego dokształcania się – szukania w bazach podobnych rozwiązań do swojego pomysłu, poszukiwania udoskonaleń i dodatkowych rozwiązań.	TM_K3_K02
	K2	oceny wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki bezpieczeństwa i poziom życia społeczeństwa.	TM_K3_K01
	K3	określania celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy i odpowiedniego ich zabezpieczania od strony prawnej.	TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metodologia i aspekty praktyczne przygotowywania prezentacji inżynierskich. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej. Rola promotora. Wymogi dotyczące przygotowywania prezentacji. Przygotowanie prezentacji na obronę i przećwiczenie obrony.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Seminarium inżynierskie II A	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie oraz korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych.	TM_K3_W07
	W2	zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich).	TM_K3_W07
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, opis i prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną.	TM_K3_U08
	U2	wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze, projektowe i ekspertyzy, potrafi samodzielnie pracować i realizować własny rozwój zawodowy.	TM_K3_U10, TM_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	ciągłego dokształcania się – szukania w bazach podobnych rozwiązań do swojego pomysłu, poszukiwania udoskonaleń i dodatkowych rozwiązań.	TM_K3_K02
	K2	badania wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki bezpieczeństwa i poziom życia społeczeństwa.	TM_K3_K01
	K3	określenia celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy i odpowiedniego zabezpieczenia ich od strony prawnej.	TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Umiejętności przygotowania wystąpień ustnych. Wiedza z zakresu metodologii badań naukowych. Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej. Zasady pisania pracy dyplomowej oraz jej prezentacji. Wyrobienie umiejętności przedstawiania tematu w sposób uporządkowany i logiczny w dbałości o poprawność języka, oryginalność pracy i z zachowaniem wszystkich wymogów formalnych. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Seminarium inżynierskie II B	Liczba ECTS: 2
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie oraz korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych.	TM_K3_W07
	W2	zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich).	TM_K3_W07
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, opis i prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną.	TM_K3_U08
	U2	wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze, projektowe i ekspertyzy oraz samodzielnie pracować i realizować własny rozwój zawodowy.	TM_K3_U10, TM_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	ciągłego dokształcania się – szukania w bazach podobnych rozwiązań do swojego pomysłu, poszukiwania udoskonaleń i dodatkowych rozwiązań.	TM_K3_K02
	K2	oceny wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki bezpieczeństwa i poziom życia społeczeństwa.	TM_K3_K01
	K3	określania celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy i odpowiedniego zabezpieczania ich od strony prawnej.	TM_K3_K04
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Umiejętności przygotowania wystąpień ustnych. Wiedza z zakresu metodologii badań naukowych. Przygotowanie do napisania pracy dyplomowej. Zasady pisania pracy dyplomowej oraz jej prezentacji. Wyrobienie umiejętności przedstawiania tematu w sposób uporządkowany i logiczny w dbałości o poprawność języka, oryginalność pracy i z zachowaniem wszystkich wymogów formalnych. Znaczenie i sposób prowadzenia dyskusji naukowej.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Prezentacja	

Nazwa zajęć:		Zaawansowana praktyka laboratoryjna	Liczba ECTS: 6
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	informacje z zakresu nauk biologicznych, fizycznych i chemicznych niezbędne dla zrozumienia zjawisk i procesów, składających się na funkcjonowanie organizmu.	TM_K3_W01
	W2	wykorzystanie technik szeroko rozumianej biotechnologii, w tym wykorzystania organizmów modelowych i poszukiwania alternatywnych modeli badawczych.	TM_K3_W02_inz
	W3	wiedzę dotyczącą zarzadzania i prowadzenia działalności gospodarczej.	TM_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	projektować i testować wybrane zadania wykorzystujące narzędzia i techniki fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz aparaturę i urządzenia laboratoryjne do kreowania, wykonywania i ewaluacji produktów, systemów i procesów w technologii biomedycznej.	TM_K3_U07_inz
	U2	samodzielnie planować i realizować własny rozwój zawodowy.	TM_K3_U11
	U3	wykorzystywać narzędzia matematyczne, informatyczne i statystyczne do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych.	TM_K3_U05_inz
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	krytycznej oceny wpływu technologii biomedycznej na stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Podejmując decyzje, bierze pod uwagę te aspekty swojej działalności.	TM_K3_K01
	K2	przestrzegania etyki zawodowej i roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technologii biomedycznej.	TM_K3_K02, TM_K3_K03, TM_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Funkcjonowanie zakładu pracy/laboratorium oraz prowadzenie podstawowych eksperymentów (analiz) w miejscu odbywania praktyk. Zasady BHP oraz struktura danego zakładu/instytutu/laboratorium. W zależności od profilu miejsca praktyk (zakład produkcyjny, jednostka naukowa) wykonywanie prostych eksperymentów i/lub analiz. Napisanie pełnego sprawozdania z odbytych praktyk, a w szczególności osobiście wykonanych prac. Podsumowanie całości praktyk i wyciąganie odpowiednich wnioski.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena pracy w laboratorium	

Nazwa zajęć:		Praca dyplomowa inżynierska	Liczba ECTS: 15
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:
Wiedza: (Absolwent zna i rozumie)	W1	zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie, korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych.	TM_K3_W07
	W2	zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich).	TM_K3_W07
	W3	zagadnienia związane z jakością prowadzonych badań oraz ich konsekwencjami ekonomicznymi.	TM_K3_W09_inz
Umiejętności: (Absolwent potrafi)	U1	opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, opis i prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną.	TM_K3_U08, TM_K3_U09
	U2	wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze, projektowe i ekspertyzy.	TM_K3_U10
	U3	samodzielnie planować i realizować własny rozwój zawodowy.	TM_K3_U11
Kompetencje: (Absolwent jest gotów do)	K1	ciągłego dokształcania się – szukania w bazach podobnych rozwiązań do swojego pomysłu, poszukiwania udoskonaleń i dodatkowych rozwiązań.	TM_K3_K02
	K2	uświadamiania sobie i innym wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa.	TM_K3_K01
	K3	określania celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy i odpowiednio zabezpieczyć je od strony prawnej.	TM_K3_K04
	K4	przestrzegania zasad etyki zawodowej.	TM_K3_K05
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Realizacja badań zaplanowanych w ramach pracy dyplomowej. Kształtowanie umiejętności wykorzystania wiedzy z zakresu technologii biomedycznej w ramach wybranej ścieżki edukacyjnej, umiejętności korzystania z infrastruktury badawczej, stosowania metod analitycznych oraz analizy statystycznej, korzystania z różnych źródeł informacji, ich krytycznego i twórczego wykorzystania. Omówienie zasad opracowywania wyników prowadzonych badań, ich opracowanie i przygotowanie pracy dyplomowej w formie monografii lub publikacji naukowej. Przedstawienie pracy dyplomowej do weryfikacji w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym. Zapoznanie ze sposobem i terminem złożenia w dziekanacie.	
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Praca dyplomowa	

Wskaźniki programu

2024/25/S_D/3/BBT/TM/all

Nazwa	Wartość
Potwierdzenie – na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	7
Potwierdzenie – na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów	64/210 (30.48%)
Potwierdzenie, że program studiów o profilu ogólnoakademickim obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów	192/210 (91.43%)
Potwierdzenie, że liczba punktów ECTS uzyskanych w programie studiów poprzez realizację zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest nie wyższa niż 75% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów o profilu ogólnoakademickim	0/210 (0%)
Liczba godzin w programie	2876