

**SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO
W WARSZAWIE**

**Program studiów
kierunek **Technologia biomedyczna****

studia stacjonarne pierwszego stopnia

Warszawa, 2021

1. **Nazwa kierunku studiów:** Technologia biomedyczna
2. **Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia
3. **Profil studiów:** ogólnoakademicki
4. **Forma studiów:** stacjonarne
5. **Czas trwania studiów:** 7 semestrów
6. **Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:** 210
7. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** inżynier
8. **Kod ISCED dla kierunku studiów:** 0510
9. **Kierunek przyporządkowany jest do dyscypliny:**

LP	Dyscyplina	Dyscyplina wiodąca (TAK/NIE)	Procentowy udział efektów uczenia odnoszących się do dyscypliny
1.	Nauki Biologiczne	TAK	100%
Łącznie			100%

10. Efekty uczenia się:

Z uwzględnieniem uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia określonych w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji **na poziomie 6 PRK** typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4.

Kierunek studiów: Technologia Biomedyczna

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Objaśnienie oznaczeń:

W — kategoria wiedzy

U — kategoria umiejętności

K — kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne — numer efektu kształcenia

***oznaczono efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich**

Uniwersalne charakterystyki poziomu 6 w PRK oraz charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK		Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich		Kierunkowe efekty uczenia się	
		Symbol efektu kierunku	owego	Kierunkowe efekty uczenia się odniesione do poszczególnych kategorii i zakresów	
WIEDZA – absolwent ZNA I ROZUMIE					
P6U_W	w zaawansowanym stopniu - fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności				

<p style="text-align: center;">P6S_WG Zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności</p>	<p>w zaawansowanym stopniu - wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej - właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem</p>	<p>podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych</p>	<p>K_W01</p> <p>K_W02*</p> <p>K_W03</p> <p>K_W04</p> <p>K_W05*</p> <p>K_W06*</p>	<p>strukturę i zasady funkcjonowania organizmów na poziomie komórek, tkanek i narządów</p> <p>podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu technologii biomedycznej</p> <p>konieczność wykorzystania narzędzi informatycznych oraz metod statystycznych, służących do opisu zjawisk i procesów zachodzących w technologii biomedycznej</p> <p>procesy zachodzące w genomie oraz techniki edycji genomu i projektowania genetycznego organizmów prokariotycznych i eukariotycznych dla ich praktycznego wykorzystania w technologii biomedycznej</p> <p>podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich pozwalające na ich właściwy dobór jako biomateriałów</p> <p>podstawową wiedzę w zakresie utrzymania obiektów i systemów typowych dla technologii biomedycznej</p>
--	---	---	--	--

<p>P6S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki</p>	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p>	<p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości</p>	<p>K_W07</p> <p>K_W08*</p> <p>K_W09*</p>	<p>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)</p> <p>wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w działalności inżynierskiej</p> <p>podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej</p>
UMIEJĘTNOŚCI – absolwent POTRAFI				
<p>P6U_U</p>	<p>innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach</p> <p>samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie</p> <p>komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko</p>			
<p>P6S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane</p>	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: — właściwy dobór źródeł i informacji z</p>	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p>	<p>K_U01</p>	<p>wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje z zakresu technologii biomedycznej pochodzące z literatury, baz danych i innych źródeł</p>

	<p>nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, — dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych</p> <p>wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: — wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, — dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</p> <p>dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania</p> <p>projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów</p>	<p>K_U02*</p> <p>K_U03*</p> <p>K_U04*</p> <p>K_U05*</p> <p>K_U06*</p> <p>K_U07*</p>	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> <p>określić parametry i cechy pożądane urządzenia biotechnicznego/biomateriału/biomolekuły z punktu widzenia jego/jej zastosowania</p> <p>wykonywać pomiary i analizy laboratoryjne z zastosowaniem metod fizycznych, chemicznych i biologicznych w zakresie niezbędnym w technologii biomedycznej</p> <p>wykorzystywać narzędzia matematyczne, informatyczne i statystyczne do opisu zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych</p> <p>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</p> <p>projektować i testować wybrane zadania wykorzystujące narzędzia i techniki fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz aparaturę i urządzenia laboratoryjne do kreowania, wykonywania i</p>
--	---	---	---	---

		<p>rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską - w przypadku studiów o profilu praktycznym</p> <p>wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>		<p>ewaluacji produktów, systemów i procesów w technologii biomedycznej</p>
<p>P65_UK Komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym</p>	<p>komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii</p> <p>brać udział w debacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich</p> <p>posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego</p>		<p>K_U08</p> <p>K_U09</p>	<p>opracować przedstawić i omówić , prezentację z wyników badań związanych z technologią biomedyczną w wykorzystaniem specjalistycznej terminologii</p> <p>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</p>

P6S_UO <i>Organizacja pracy/ planowanie i praca zespołowa</i>	<p>planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole</p> <p>współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)</p>		K_U10*	zaprojektować oraz zrealizować proste zadanie badawcze, urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla technologii biomedycznej używając właściwych metod, technik i narzędzi
P6S_UU <i>Uczenie się/planowanie własnego rozwoju i rozwaju innych osób</i>	<p>samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie</p>		K_U11	samodzielnie planować i realizować własny rozwój zawodowy
KOMPETENCJE – absolwent JEST GOTÓW DO				
P6U_K	<p>kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim</p> <p>samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań</p>			

<p>P6S_KK <i>Oceny/krytyczne podejście</i></p>	<p>krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści</p> <p>uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu</p>		<p>K_K01*</p> <p>K_K02</p>	<p>krytycznej oceny pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje</p> <p>uznania znaczenia dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych</p>
<p>P6S_KO <i>Odpowiedzialność/wypełnianie zobowiązań społecznych na rzecz interesu publicznego</i></p>	<p>wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego</p> <p>inicjowania działań na rzecz interesu publicznego</p> <p>myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</p>		<p>K_K03</p> <p>K_K04*</p>	<p>wypełniania zobowiązań społecznych jako członek zespołu badawczego, lider grupy, osoba inicjująca innowacyjne rozwiązania</p> <p>myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy</p>
<p>P6S_KR <i>Rola zawodowa/niezależność i rozwój etosu</i></p>	<p>odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> — przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, — dbałości o dorobek i tradycje zawodu 		<p>K_K05</p>	<p>przestrzegania zasad etyki zawodowej</p>

11. Krótki opis koncepcji kształcenia

Cele i założenia kierunku Technologia biomedyczna są inspirowane przez misję i wartości SGGW, a także wychodzą naprzeciw Strategii rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce. 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.

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. Pozwoli to na kształcenie w zakresie rozszerzonej biologii z równoległym profilowaniem wiedzy w kierunku praktycznego zastosowania jej osiągnięć dla zdrowia i życia człowieka. Dyscyplina nauk biologicznych pozwala na kształcenie prowadzące 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. Kształcenie specjalistów z zakresu szeroko pojętych nauk biologicznych, których wiedza, kompetencje i umiejętności służyłyby kreowaniu nowych rozwiązań, a w konsekwencji technologii biologicznych dla dobra medycyny, stanowi jeden z priorytetowych wyzwań współczesnego szkolnictwa wyższego. Co więcej, tragiczne doświadczenia ludzkości wynikające z pandemii CoVID-19 prawdopodobnie znacząco zwiększą dynamikę rozwoju rozwiązań, technologii i narzędzi biologicznych służących profilaktyce, leczeniu, diagnozowaniu i monitorowaniu konsekwencji tego zdarzenia.

Rekrutacja odbywać się będzie na podstawie przedmiotów biologia i chemia lub fizyka. Kandydaci będą kształceni w oparciu o przedmioty, prowadzone przez naukowców – specjalistów w zakresie biologii, chemii, fizyki, bioinformatyki, biotechnologii, nanotechnologii, medycyny. Program kierunku obejmuje **otwartą listę przedmiotów fakultatywnych**, co zapewnia możliwość indywidualnego kształcenia Studenta. Zajęcia na Technologii biomedycznej jest podstawą do zdobycia wiedzy teoretycznej, a przede wszystkim zdobycia umiejętności praktycznych, z uwagi na znaczą część zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych i praktycznych w oparciu o znaczną indywidualizację zajęć i myślenia projektowego.

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.

Absolwent kierunku Technologia biomedyczna, z uwagi na holistyczne kształcenie, znaczną indywidualizację edukacji i nacisk na innowacyjne pojmowanie zadań jest wybitnym specjalistą, zdolnym do kreowania swego działania dla dobra człowieka i jego zdrowia z poszanowaniem środowiska naturalnego i relacji międzyludzkich.

12. Plan studiów

Opis symboli:

Status zajęć I: zajęcia podstawowe - **P**, zajęcia kierunkowe - **K**, zajęcia humanistyczno-społeczne - **HS**;

Status zajęć II: zajęcia obowiązkowe - **O**, zajęcia do wyboru - **F**

Status zajęć III: zajęcia związane z dyscypliną naukową / profil ogólnoakademicki/-**N**; zajęcia o charakterze praktycznym/profil praktyczny/-**U**

Liczba godzin zajęć symbole: **W** - wykład; **C** - ćwiczenia audytoryjne; **LC** - ćwiczenia laboratoryjne; **PC** - ćwiczenia projektowe; **TC** - ćwiczenia terenowe; **ZP** - praktyki zawodowe

ECTS_k - ECTS wynikające z zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu

Forma zaliczenia: egzamin jako forma weryfikacji efektów uczenia się - **E**; zaliczenie na ocenę - **Z_o**; zaliczenie - **Z**

Lp.	SEM	Nazwa zajęć	Status			Liczba godzin zajęć						Razem	Liczba godzin zajęć w semestrach		Forma zal.			ECTS	ECTS_k	
			I	II	III	W	C	LC	PC	TC	ZP		W	C	E	Z_o	Z			
1	1	BHP	P	O	U													Z	0	0
2	1	Szkolenie biblioteczne	P	O	U													z	0	0
3	1	Chemia ogólna	P	O	N	30		30				60	30	30	E				5	2,4
4	1	Fizyka i biofizyka	P	O	N	30		30				60	30	30	E				5	2,4
5	1	Techniki laboratoryjne i dokumentacja	P	O	N	10	15					25	10	15		Z_o			2	1
6	1	Biologia komórki	K	O	N	30		30				60	30	30	E				4	2,4
7	1	Histologia	P	O	N	15		15				30	15	15		Z_o			2	1,2
8	1	Podstawy anatomii człowieka	P	O	N	15		15				30	15	15		Z_o			2	1,2
9	1	Przedmiot humanistyczno-społeczny do wyboru	HS	F	U	15	15					30	15	15		Z_o			2	1,2

10	1	Technologie informacyjne	P	O	U		30					30		30		Z_o		2	1,2
11	1	Dobra praktyka laboratoryjna	K	O	N	15	15					30	15	15		Z_o		2	1,2
12	1	Język obcy I	P	F	U		60					60		60		Z_o		4	2,4
13	2	Chemia organiczna	P	O	N	30		45				75	30	45	E			6	3
14	2	Genetyka klasyczna i molekularna	K	O	N	30		30				60	30	30	E			5	2,4
15	2	Statystyka	P	O	N	30	30					60	30	30		Z_o		4	2,4
16	2	Fizjologia zwierząt i człowieka	P	O	N	30		30				60	30	30	E			4	2,4
17	2	Podstawy nanobiotechnologii	K	O	N	30		45				75	30	45	E			6	3
18	2	Język obcy II	P	F	U		60					60		60		Z_o		4	2,4
19	2	Ochrona własności intelektualnej	HS	O	U	15						15	15			Z_o		1	0,6
20	3	Immunologia	P	O	N	30		45				75	30	45	E			6	3
21	3	Biochemia	P	O	N	30		60				90	30	60	E			7	3,6
22	3	Mikrobiologia ogólna	K	O	N	30		30				60	30	30	E			5	2,4
23	3	Biofarmaceutyki - narzędzia nowoczesnej terapii	K	O	N	30		30				60	30	30		Z_o		5	2,4
24	3	Biosynteza i charakterystyka związków o znaczeniu farmakologicznym	K	O	N	40			20			60	40	20	E			5	2,4
25	3	Przedmiot humanistyczno-społeczny do wyboru	HS	F	U	15	15					30	15	15		Z_o		2	1,2
26	3	Wychowanie fizyczne I	P	F	N		30					30		30			Z	0	0
27	4	Modelowanie molekularne dla projektowania leków	K	O	N	15			45			60	15	45		Z_o		4	2,4
28	4	Bioinformatyka	K	O	U	15	30					45	15	30		Z_o		3	1,8
29	4	Fakultet do wyboru	K	F	U	45	90					135	45	90		Z_o		9	5,4
30	4	Patofizjologia ludzi i zwierząt	P	O	N	15	30					45	15	30	E			3	1,8
31	4	Biologia molekularna	K	O	N	30		45				75	30	45	E			5	3
32	4	Podstawy farmakologii	K	O	N	30						30	30			Z_o		2	1,2
33	4	Podstawy chemii analitycznej	P	O	N	15		45				60	15	45	E			4	2,4
34	4	Wychowanie fizyczne II	P	F	N		30					30		30			Z	0	0
35	5	Bioinżynieria komórek zwierzęcych	P	O	N			45				45		45		Z_o		3	1,8
36	5	Radiochemia	K	O	N	15			45			60	15	45	E			4	2,4
37	5	Krystalografia i chemia strukturalna	K	O	N	30			30			60	30	30	E			4	2,4
38	5	Techniki analizy białek	K	O	N				45			45		45		Z_o		3	1,8

39	5	Medycyna eksperymentalna	K	O	N	15		30				45	15	30		Z_o		3	1,8
40	5	Hodowle komórek i tkanek	P	O	N	15		45				60	15	45		Z_o		4	2,4
41	5	Analiza obrazowania	K	O	N		30					30		30		Z_o		2	1,2
42	5	Inżynieria genetyczna	P	O	N	30		30				60	30	30	E			5	2,4
43	5	Przedmiot humanistyczno-społeczny do wyboru	HS	F	U	15	15					30	15	15		Z_o		2	1,2
44	6	Bionika	K	O	N	15	15					30	15	15	E			2	1,2
45	6	Badania przedkliniczne	P	O	N	15	30					45	15	30	E			4	1,8
46	6	Mechanizmy nowotworzenia	K	O	N	15		45				60	15	45	E			4	2,4
47	6	Seminarium dyplomowe	K	F	U		30					30		30		Z_o		2	1,2
48	6	Inżynieria tkankowa i narządowa	K	O	N	15		30				45	15	30	E			3	1,8
49	6	Nanomedycyna	P	O	N	15		30				45	15	30		Z_o		3	1,8
50	6	Metody analizy instrumentalnej	K	O	N	15		15				30	15	15		Z_o		2	1,2
51	6	Immunologia kliniczna	K	O	N	30						30	30			Z_o		2	1,2
52	6	Fakultety do wyboru	K	F	U	60	60					120	60	60		Z_o		8	4,8
53	7	Seminarium dyplomowe	K	F	U		30					30				Z_o		2	1,2
54	7	Fakultet do wyboru	K	F	U	45	60					105				Z_o		7	4,2
55	7	Praca inżynierska	K	F	U											Z_o		15	0
56	7	Zaawansowana praktyka laboratoryjna	K	F	U							160	160				Z	6	6,4

Lista przedmiotów humanistyczno-społecznych do wyboru

57	1/3/5	Podstawy przedsiębiorczości	HS	F	N	15	15					30	15	15		Z_o		2	1,2
58	3/5	Myślenie projektowe	HS	F	N	15	15					30	15	15		Z_o		2	1,2
59	2	Bioetyka	HS	F	N	15						15	15			Z_o		1	0,6
60	2	Ekonomia behawioralna	HS	F	N	15						15	15			Z_o		1	0,6

Otwarta lista przedmiotów do wyboru

61	4/6/7	Mechanizmy śmierci komórek	K	F	N	15	30					45	15	30		Z_o		2	1,8
62	4/6/7	Biomateriały	K	F	N	15	30					45			E			3	1,8
63	4/6/7	Inżynieria rozrodu	K	F	U	15	30					45	15	30	E			3	1,8

64	4/6/7	Wirusologia molekularna	K	F	U	15		30				45	15	30		Z_o	3	1,8
65	4/6/7	Fotografia naukowa a aspekty etyczne	K	F	U	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
66	6	Toksykologia	K	F	U	15	15					30	15	15		Z_o	2	1,2
67	4/6/7	Enzymologia	K	F	U	15		30				45	15	30		Z_o	3	1,8
68	4/6/7	Bioślady w kryminalistyce	K	F	U	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
69	4/6/7	Rola miRNA w nowotworzeniu	K	F	N	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
70	4/6/7	Nowotwory neuroendokrynne	K	F	N	15						15	15			Z_o	1	0,6
71	4/6/7	Biologia macierzy pozakomórkowej	K	F	N	15						15	15			Z_o	1	0,6
72	4/6/7	Metabolomika komórek i tkanek	K	F	N	15		30				45	15	30		Z_o	3	1,8
73	4/6/7	Inżynieria szczepionek	K	F	U	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
74	4/6/7	Autoprezentacja i wystąpienia publiczne	K	F	U	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
75	4/6/7	Parazytologia molekularna	K	F	N	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
76	4/6/7	Mikrobiologia przemysłowa	K	F	N	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
77	4/6/7	Naturalne biocząsteczki	K	F	N	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
78	4/6/7	Przeciwciała monoklonalne i ich zastosowanie w biomedycynie	K	F	N	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
79	4/6/7	Rola makrofagów w fizjologii i patofizjologii	K	F	N	15		30				45	15	30		Z_o	3	1,8
80	4/6/7	Komunikacja międzykomórkowa	K	F	N	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
81	4/6/7	Cytofizjologia	K	F	N	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
82	4/6/7	Odżywianie funkcjonalne	K	F	N	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
83	4/6/7	Choroby cywilizacyjne	P	F	N	15						15	15			Z_o	1	0,6
84	4/6/7	Techniki diagnostyczne	K	F	U	15		30				45	15	30		Z_o	3	1,8
85	4/6/7	Mikrobiologia kliniczna	K	F	N	15		30				45	15	30		Z_o	3	1,8
86	4/6/7	Komercjalizacja badań naukowych	P	F	N	15						15	15			Z_o	1	0,6
87	4/6/7	Biosensory i biomarkery w diagnostyce medycznej	K	O	U	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
88	4/6/7	Zoofarmakognozja stosowana	K	F	U	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
89	4/6/7	Zielona synteza nanocząstek	K	F	U	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
90	6/7	Technologia Liposomowa	K	F	U	15	30					45				Z_o	3	1,8
91	4/6/7	Fotografia przyrodnicza	K	F	U	15	30					45	15	30		Z_o	3	1,8
92	4/6/7	Zielona biotechnologia	K	F	N	15		15				30	15	15	E		3	1,2
93	4/6/7	Techniki histologiczne	K	F	N	15		30				45	15	30		Z_o.	3	1,8

94	4/6/7	Elektrofizjologia	K	F	N		15					15	15			Z.o.		1	0,6
95	4/6/7	Biofizyka molekularna	K	F	N	15						15	15			Z.o		1	0,6
96	4/6/7	Biofizyczne podstawy fizjologii	K	F	N	15		30				45	15	30		Z.o		3	1,8
97	4/6/7	Kosmobiologia	K	F	N	15						15	15		E			1	0,6
98	4/6/7	Stres nitrooksydacyjny w patofizjologii komórki	K	F	N	15	30					45	15	30		Z.o		2	1,2
99	4/6/7	Terapeutyczne zastosowanie wtórnych metabolitów roślinnych	K	F	N	15	30					45	15	30		Z.o		2	1,2
100	4/6/7	Ewolucja mikrobiomu człowieka i jego bakteryjnych patogenów	K	F	N	15						15	15		E			1	0,6
101	4/6/7	Zakażenia wirusowe – wybrane zagadnienia	K	F	N	15						15	15			Z.o		1	0,6
102	4/6/7	Proteomika	K	F	N	15		30				45	15	30		Z.o,		3	1,8
103	4/6/7	Fitoterapia – rośliny w farmacji i kosmetologii	K	F	N	30						30	30					2	1,2

Podsumowanie planu studiów

a) Zajęcia podstawowe (P) i kierunkowe (K)

Semestr	Godziny			ECTS		
	Zajęcia podstawowe (P)	Zajęcia kierunkowe (K)	Suma podstawowe i kierunkowe (P i K)	Zajęcia podstawowe (P)	Zajęcia kierunkowe (K)	Suma podstawowe i kierunkowe (P i K)
1	295	90	385	22	6	28
2	255	135	390	18	11	29
3	195	180	375	13	15	28
4	135	345	480	7	23	30
5	165	240	405	12	16	28
6	90	345	435	7	23	30
7	0	295	295	0	30	30
Suma	1135	1630	2765	79	124	203

b) Zajęcia obowiązkowe (O) i do wyboru (F)

Semestr	Godziny			ECTS		
	Zajęcia obowiązkowe (O)	Zajęcia do wyboru (F)	Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F)	Zajęcia obowiązkowe (O)	Zajęcia do wyboru (F)	Suma obowiązkowe i do wyboru (O i F)
1	325	90	415	24	6	30
2	345	60	405	26	4	30
3	345	60	405	28	2	30
4	315	165	480	21	9	30
5	405	30	435	28	2	30
6	285	150	435	20	10	30
7	0	295	295	0	30	30
Suma	2020	850	2870	147	63	210

c) łącznie wszystkie zajęcia

Semestr	Godziny	ECTS
1	415	30
2	405	30
3	405	30
4	480	30
5	435	30
6	435	30
7	295	30
Suma	2870	210

13. Wykaz zajęć w planie studiów:

Nazwa zajęć:		Chemia ogólna	liczba ECTS:	5
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna budowę materii, pojęcia i prawa chemiczne z zakresu chemii ogólnej i potrafi zapisać za pomocą równań cząsteczkowych i jonowych przeprowadzone reakcje.	K_W02	2
	W2	Student rozumie poznane prawa i zależności i stosuje je w obliczeniach chemicznych z zakresu stechiometrii reakcji	K_W02, K_W03	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi dobrać i wykonać proste reakcje chemiczne służące jakościowej identyfikacji j wybranych soli.	K_U04	2
	U2	Student posiada umiejętność obserwacji, samodzielnej interpretacji i oceny wiarygodności eksperymentów przeprowadzonych w laboratorium chemicznym	K_U02	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student posiada umiejętność zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium chemicznym i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu.	K_K03, K_K01	2,2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>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.</p> <p>Praktyczne zapoznanie się z właściwościami chemicznymi wybranych jonów nieorganicznych i ich identyfikacją w roztworach. Zapoznanie się z wybranymi technikami analitycznymi.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>W1, W2 – pisemny egzamin końcowy (max. 40 pkt.) W1, W2 – pisemne kolokwia na ćwiczeniach laboratoryjnych (max. 20 pkt.) U1, U2, K1 – ocena praktycznych zadań kontrolnych wykonywanych samodzielnie w trakcie zajęć/ sprawozdania pisemne (sumarycznie max. 40 pkt.)</p>		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Fizyka i Biofizyka	liczba ECTS:	5
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	student zna ogólne prawa fizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów przyrodniczych i technicznych	K_W01	2
	W2	student zna jednostki podstawowych wielkości fizycznych/ biofizycznych stosowanych w naukach przyrodniczych	K_W02	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	student potrafi wykonać pomiary i analizy laboratoryjne z zastosowaniem metod fizycznych	K_U02, K_U04	3,3
	U2	student potrafi posługiwać się prostymi urządzeniami mechanicznymi, elektrycznymi i optycznymi	K_U06	2
	U3	student potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować ich dokładność	K_U04, K_U05	3
	U4	student prawidłowo stosuje główne techniki pomiarów wielkości fizycznych	K_U04	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	student jest gotów do zrozumienia potrzeby doksztalcania się przez całe życie	K_K02	2
	K2	student jest gotów do krytycznego wykorzystania wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki i biofizyki	K_K01	2
	K3	student potrafi pracować w zespole	K_K03	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>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.</p> <p>Biofizyka: błony biologiczne; transport jonów; kanały jonowe, synteza ATP; wstęp do elektrofizjologii, prąd i napięcie na poziomie komórkowym; elektrody i bufory; grawitacja, sedimentacja i wirowania; lepkość i napięcie powierzchniowe; fale i akustyka; ciepło i temperatura; techniki diagnostyczne oraz spektroskopia; promieniotwórczość.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>W1, W2, W3 - egzamin testowy, sprawdziany wejściowe na ćwiczeniach U1, U2, U3, U4, W1, W2, K1, K2 - sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, kolokwium</p>		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Techniki laboratoryjne i dokumentacja	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla efektu kierunkowego*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Zna wykorzystanie technik szeroko rozumianej biotechnologii, w tym wykorzystania organizmów modelowych i poszukiwania alternatywnych modeli badawczych	K_W03	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi 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 literaturowymi	K_U08, K_U09	2,3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Rozumie potrzebę ciągłego doształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, biotechnologicznych, biomedycznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu	K_K02	1
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:		W1, U1, K1 – pisemne zaliczenie		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Biologia komórki	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	student wymienia różnice pomiędzy komórkami eukariotycznymi i prokariotycznymi	K_W01	2
	W2	student zna podstawowe funkcje i typy komórek	K_W01	2
	W3	student rozumie funkcjonowanie struktur komórkowych i przedstawia zależności funkcjonalne zarówno między składowymi komórkami, jak i między różnymi komórkami oraz komórkami a środowiskiem zewnętrznym	K_W01	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	student wykazuje umiejętność wyszukiwania, analizowania i wykorzystania informacji z zakresu biologii komórki pochodzące z różnych źródeł informacji	K_U01	1
	U2	student potrafi określić podstawowe parametry środowiska zewnątrzkomórkowego	K_U02	2
	U3	student potrafi przeprowadzić podstawowe analizy laboratoryjne wykorzystywane w badaniach komórek	K_U04	2
	U4	student potrafi wykorzystać mikroskop świetlny do podstawowej analizy komórek	K_U04	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	student ma świadomość szybkiego rozwoju wiedzy dotyczącej biologii komórki oraz konieczności aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z biologią komórki	K_K02	1
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:		W1, W2, W3 – pisemne kolokwia i egzamin U1, U2, K1 – pisemne sprawozdania z eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych U3, U4 – ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Histologia	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Rozumie strukturę i zasady funkcjonowania organizmu na poziomie komórek, tkanek, narządów	K_W01	2
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	K_U04	2
	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 natym materiale	K_U06	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, biotechnologicznych, biomedycznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu	K_K02, K_K03	1,1
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, dyskusje, konsultacje		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Sprawdziany wejściowe, opisy ćwiczeń, zaliczenie końcowe		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Podstawy anatomii człowieka	liczba ECTS:	2														
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*														
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna i rozumie związki morfologiczne narządów tworzących układy	K_W01	2														
	W2	zna prawidłową morfologię oraz lokalizację struktur i narządów	K_W01	1														
	W3	zna i rozumie związek budowy anatomicznej poszczególnych narządów i struktur z patogenezą wybranych chorób	K_W01	3														
	W4	zna i rozumie znaczenie poszczególnych struktur i narządów w praktyce klinicznej	K_W01	1														
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	umie rozpoznać poszczególne narządy i struktury organizmu	K_U01, K_U04	3														
	U2	zna i umie posługiwać się prawidłowym polskim mianownictwem anatomicznym oraz podstawową łacińską terminologią anatomiczną	K_U04	1														
	U3	umie określić ogólną przydatność funkcjonalną struktur anatomicznych	K_U06	2														
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	ma świadomość znaczenia wiedzy morfologicznej w diagnostyce i terapii chorób	K_K01	1														
	K2	jest gotów do uznania znaczenia wiedzy anatomicznej w procesie dalszej edukacji i jej związek z innymi dyscyplinami nauk biologicznych	K_K02	2														
	K3	jest gotów do doksztalcania się przez całe życie a także potrzebę wymiany doświadczeń w środowisku zawodowym oraz z przedstawicielami innych dyscyplin	K_K02	3														
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawy budowy makroskopowej organizmu człowieka, lokalizacja narządów oraz struktur organizmu w odniesieniu do ich: skeletotopii, holotopii, syntopii oraz stratygrafii; przestrzenne postrzeganie 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:		<p>Zaliczenie przedmiotu odbędzie się w postaci testu jednokrotnego wyboru składającego się ze 100 pytań. Pozytywną ocenę końcową student otrzyma po uzyskaniu min. 51% punktów</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>%</th> <th>ocena</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-50</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>51-60</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>61-70</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>71-80</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>81-90</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>91 - 100</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nieobecność w czasie zaliczenia końcowego musi być usprawiedliwiona najpóźniej w ciągu tygodnia od ustania przyczyny nieobecności. Dla osób z usprawiedliwionymi nieobecnościami wyznaczony zostanie inny termin. Nieobecność nieusprawiedliwiona jest równoważna z utratą terminu (= 0 pkt.).</p> <p>Poza wskazanym sposobem weryfikacji efektów uczenia się, nie przewiduje się żadnych dodatkowych form.</p> <p>W sytuacji odgórnego zawieszenia realizacji zajęć w Uczelni i konieczności nauczania zdalnego, dopuszcza się inne metody weryfikacji realizowanych efektów uczenia w sposób adekwatny do sytuacji.</p>			%	ocena	0-50	2	51-60	3	61-70	3,5	71-80	4	81-90	4,5	91 - 100	5
%	ocena																	
0-50	2																	
51-60	3																	
61-70	3,5																	
71-80	4																	
81-90	4,5																	
91 - 100	5																	

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Technologie informacyjne	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego:	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Zna podstawowe narzędzia informatyczne wykorzystywane w pracy biurowej i naukowej	K_W03	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi wykorzystywać pakiet Office w celu podstawowej analizy danych w arkuszu kalkulacyjnym, edycji i tworzenia tekstów oraz prawidłowej prezentacji	K_U05	1
	U2	Potrafi posługiwać się programem bibliograficznym aby dodać, edytować cytowania w edytorze tekstów	K_U05, K_U09	1,1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Ma świadomość potrzeby doskonalenia umiejętności posługiwania się programami biurowymi oraz laboratoryjnymi w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Arkusze kalkulacyjne i zaawansowane 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 zaawansowanych; zaawansowane funkcje edytorów tekstu, zasady poprawnego formatowania tekstu; praca nad dokumentami wielostronicowymi i przygotowanie materiałów do druku (publikacje).		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Kolokwium		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Dobra Praktyka Laboratoryjna	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	sformułować plan działań odpowiadających potrzebom badacza	K_W01	1
	W2	potrafi zidentyfikować wybrane cechy i mechanizmy zachodzące w organizmie mające zastosowanie w bioinżynierii, medycynie, przemyśle i ekonomii a zwłaszcza ich innowacyjności	K_W06	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi posługiwać się wyspecjalizowanymi narzędziami i technikami informatycznymi w celu pozyskiwania danych, a także analizować i krytycznie oceniać te dane	K_U04; K_U07; K_U09; K_U10	3,2,2,2
	U2	potrafi identyfikować błędy i zaniedbania w praktyce laboratoryjnej	K_U01	2
	U3	posiada umiejętność przygotowania pisemnego opracowania w zakresie dyscypliny naukowej, właściwej dla studiowanego kierunku studiów	K_U08	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_K02; K_K03	1, 2
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:		Sprawozdania, projekty, prace pisemne		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Język obcy I	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)				
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną	K_U08	2
	U2	Potrafi pozyskiwać informacje z przedmiotowej literatury, zasobów internetowych i baz danych służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym. Potrafi wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł, porównywać i konfrontować je oraz wyciągać wnioski i formułować uzasadnione opinie. Potrafi 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	K_U09	2
	U3	Potrafi 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 literaturowymi	K_U09	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)				
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Przygotowanie do opanowania języka obcego w stopniu przybliżającym osiągnięcie poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego lub wyższego w zakresie czterech sprawności (słuchanie, mówienie, pisanie i czytanie) w komunikacji zawodowej i naukowej z uwzględnieniem języka specjalistycznego dla kierunku studiów. Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Ćwiczenie komunikacji, wymowy i pisowni.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		ocena bieżąca, kolokwium/prezentacja na zajęciach ćwiczeniowych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Chemia organiczna	liczba ECTS:	6
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Posiada ugruntowaną wiedzę z chemii organicznej niezbędną do głębszego zrozumienia zagadnień z dziedziny nauk chemicznych oraz dziedziny nauk biologicznych	K_W02	2
	W2	Posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej oraz biochemii umożliwiającą zrozumienie reakcji chemicznych wykorzystywanych w technologii biomedycznej jak i zachodzących w organizmach żywych	K_W02	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi wykonywać pomiary i analizy laboratoryjne z zastosowaniem metod fizycznych, chemicznych i biologicznych w zakresie niezbędnym w technologii biomedycznej	K_U04	3
	U2	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	K_U07,K_W05	2,2
	U3	Potrafi wykonać samodzielnie i w zespole proste badawcze, projektowe i ekspertyzy związane z technologią biomedyczną pod kierunkiem opiekuna naukowego	K_U10	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, biotechnologicznych, biomedycznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu	K_K02	1
	K2	Potrafi współpracować w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania	K_K02	1
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:		W1, W2 – pisemny egzamin końcowy (max. 50 pkt.) W1, W2 – pisemne kolokwia na ćwiczeniach laboratoryjnych (max. 20 pkt.) U1, U2, U3, K1, K2 – ocena praktycznych zadań kontrolnych wykonywanych samodzielnie w trakcie zajęć/ sprawozdania pisemne (sumarycznie max. 30 pkt.)		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Genetyka klasyczna i molekularna	liczba ECTS:	5
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna podstawy genetyki i podstawy doskonalenia organizmów użytkowanych przez człowieka	K_W04	2
	W2	Student rozumie jakie zmiany mogą zachodzić w genomie, rozumie wpływ tych zmian na organizm, sposób dziedziczenia genów istniejących i wprowadzanych	K_W04	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi przeprowadzić analizę genetyczną u różnych grup organizmów	K_U02, K_U04	2,2
	U2	Student zna zasady konstrukcji map genetycznych i umie z nich korzystać	K_U01	3
	U3	Student potrafi zastosować odpowiednie testy statystyczne wykorzystywane w analizie genetycznej	K_U05	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student rozumie potrzebę aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z genetyką ogólną	K_K02	1
	K2	Student potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	K_K01, K_K03	1,1
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. Oddziaływania 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:		Wykład – egzamin pisemny, ćwiczenia –zaliczenie (kolokwia i raporty z zajęć laboratoryjnych) możliwości wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Statystyka	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	student zna pojęcia i metody statystyczne stosowane w badaniach biomedycznych	K_W02, K_W03	1, 3
	W2	student zna zasady planowania i analizy statystycznej i wnioskowania dotyczących badań biomedycznych	K_W02, K_W03	1, 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	student potrafi zaplanować badania biomedyczne z zachowaniem zasad randomizacji	K_U02, K_U05	2, 2
	U2	student potrafi posługiwać się oprogramowaniem statystycznym	K_U05	3
	U3	student potrafi wykonać analizy statystyczne z wykorzystaniem powszechnie stosowanych metod statystycznych	K_U05	3
	U4	student prawidłowo wnioskuje na podstawie uzyskanych wyników analiz statystycznych	K_U02	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	student jest gotów do planowania i analizy statystycznej badań biomedycznych	K_K01	2
	K2	student jest gotów do krytycznego wnioskowania na podstawie uzyskanych wyników	K_K01	2
	K3	student potrafi pracować w zespole	K_K03	1
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 między dwiema 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:		W1, W2 - egzamin testowy U1, U2, U3, U4, W1, W2, K1, K2, K3 – aktywność w czasie ćwiczeń i kolokwium końcowe		

Nazwa zajęć:		Fizjologia zwierząt i człowieka	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student charakteryzuje mechanizmy podstawowych procesów fizjologicznych w organizmie ludzkim i zwierzęcym	K_W01	2
	W2	Student wskazuje przykłady integracji procesów fizjologicznych	K_W01	2
	W3	Student zna metody badania wielu procesów fizjologicznych, w tym dotyczące oceny stanu zdrowia	K_W02	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student nabiera umiejętności kompleksowej oceny badanych parametrów fizjologicznych organizmu	K_U04	2
	U2	Student rozumie podstawowe prawa rządzące organizmem ludzkim i zwierzęcym, potrafi wybrać i ocenić wartość wyszukanej wiedzy	K_U01	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student rozumie potrzebę aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z fizjologią zwierząt i człowieka	K_K02	1
	K2	Student potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	K_K01, K_K03	1,1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Procesy fizjologiczne i ich mechanizmy na poziomie komórkowym i całego organizmu zwierzęcego: neurofizjologia, krew i hemostaza, 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:		W1, W2, W3 – pisemne kolokwia i egzamin U1, U2, K1 – pisemne sprawozdania z eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych U1, K2 – ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Podstawy nanobiotechnologii	liczba ECTS:	6
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Absolwent zna i rozumie historię, definicje i podstawowe zjawiska zakresu nanobiotechnologii, jako nauki związanej z fizyką, chemią i biologią	K_W01	2
	W2	Absolwent zna i rozumie fizyczne i biofizyczne oraz chemiczne i biochemiczne interakcje nanomateriałów z żywym organizmem	K_W05	3
	W3	Absolwent ma podstawową wiedzę biologiczną, ekologiczną, prawną i ekonomiczną na temat zastosowań rozwiązań nanobiotechnologicznych w praktyce	K_W06, K_W08	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Absolwent potrafi poszukiwać, zrozumieć i analizować informacje, pochodzące z baz danych i literatury, dotyczącej nanobiotechnologii na poziomie molekuł, komórek, tkanek i organizmu	K_U01	2
	U2	Absolwent potrafi wykonać podstawowe urządzenia, proste pomiary i analizy chemiczne dotyczące struktur nanobiotechnologicznych i nanotechnologicznych	K_U03, K_U07	3,3
	U3	Absolwent potrafi zaplanować i wykorzystać wybrane zjawiska, procesy, materiały i narzędzia nanotechnologiczne w technologii biomedycznej	K_U02, KU_03, K_U07	3,3,3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Absolwent jest gotów do poszukiwania wiedzy i kształcenia się przez całe życie oraz współpracy zespołowej w kontekście intensywnie rozwijającej się nanotechnologii	K_K02	2
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, socjologiczne i prawne aspekty nanobiotechnologii.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Praca egzaminacyjna/testy, projekty, raporty z zadań		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Język obcy II	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)				
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną	K_U08	2
	U2	Potrafi pozyskiwać informacje z przedmiotowej literatury, zasobów internetowych i baz danych służące do rozwiązywania problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym. Potrafi wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł, porównywać i konfrontować je oraz wyciągać wnioski i formułować uzasadnione opinie. Potrafi 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	K_U09	2
	U3	Potrafi 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 literaturowymi	K_U09	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)				
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Przygotowanie do opanowania języka obcego w stopniu przybliżającym osiągnięcie poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego lub wyższego w zakresie czterech sprawności (słuchanie, mówienie, pisanie i czytanie) w komunikacji zawodowej i naukowej z uwzględnieniem języka specjalistycznego dla kierunku studiów. Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo. Ćwiczenie komunikacji, wymowy i pisowni.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		ocena bieżąca, kolokwium/prezentacja na zajęciach ćwiczeniowych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Ochrona własności intelektualnej	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Zna zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie; korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych.	K_W07	2
	W2	Zna zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich)	K_W07	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, opis prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną	K_U08	2
	U2	Potrafi wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze, projektowe i ekspertyzy	K_U10	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Jest gotów do ciągłego doskazywania się – szukania w bazach podobnych rozwiązań do swojego pomysłu, poszukiwania udoskonaleń i dodatkowych rozwiązań	K_K02	2
	K2	Jest gotów do analizy wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki bezpieczeństwa i poziom życia społeczeństwa	K_K01, K_K05	2,2
	K3	Jest gotów do określenia cele ekonomiczne i podejmować nowe wyzwania w sposób przedsiębiorczy i odpowiednio zabezpieczyć je od strony prawnej	K_K04	2
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:		Pisemna praca zaliczeniowa		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Immunologia	liczba ECTS:	6
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna pojęcia i definicje z zakresu immunologia ogólna	K_W01	2
	W2	Student zna i opisuje mechanizmy odporności wrodzonej i nabytej, zna sposoby wzbudzenia i oceny odpowiedzi immunologicznej	K_W01	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi przygotować krew do badań serologicznych i umie samodzielnie wykonać badanie ilościowe i jakościowe metodą aglutynacji, immunodyfuzji biernej i neutralizacji, zna techniki z użyciem przeciwciał znakowanych zna zasady fenotypowania komórek	K_U02, K_U04	3,3
	U2	Student potrafi wykonać prostą próbę serologiczną i interpretować wyniki	K_U04	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student rozumie potrzebę aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z genetyką ogólną	K_K02	1
	K2	Student potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	K_K01, K_K03	1,1
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 przeciwwzrostowa. 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 przeciwciała z użyciem znakowanych przeciwciał.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		W1, W2 – pisemne kolokwia i egzamin U1, K1 – pisemne sprawozdania z eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych U1, U2, K2 – ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Biochemia	liczba ECTS:	7
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie procesów biochemicznych zachodzących w organizmach żywych, mechanizmów ich regulacji oraz integracji.	K_W01	3
	W2	Zna podstawowe techniki i narzędzia badawcze wykorzystywane w biochemicznej analizie ilościowej i jakościowej oraz zna podstawowe pojęcia i terminologię biochemiczną.	K_W02	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Pracując indywidualnie lub w zespole, pod kierunkiem opiekuna naukowego, stosując podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biochemii, potrafi przeprowadzać proste eksperymenty biochemiczne oraz interpretować uzyskane wyniki	K_U04	2
	U2	Potrafi interpretować i opracować pisemnie uzyskane dane empiryczne, umie formułować wnioski.	K_U02	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Potrafi współdziałać pracując w grupie podczas wykonywania doświadczeń biochemicznych, przyjmując różne funkcje w zespole.	K_K03	1
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 makrocząstek. 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:		W1, W2 - pisemne kolokwia (sprawdziany) na ćwiczeniach oraz egzamin pisemny U1, U2, K1 - ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych, U2 - pisemne sprawozdania z eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Mikrobiologia ogólna	liczba ECTS:	5
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Zna podstawowe pojęcia i stosuje słownictwo mikrobiologiczne, definiuje zasady klasyfikacji drobnoustrojów, w tym metody molekularne	K_W01	3
	W2	Zna i rozumie budowę bakterii i główne szlaki metaboliczne charakterystyczne dla drobnoustrojów	K_W01	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi organizować pracę i formułuje prawidłowe wnioski w oparciu o przeprowadzone doświadczenie	K_U02, K_U03, K_U10	2,2,3
	U2	Potrafi 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	K_U03, K_U04	2,3
	U3	Wykonuje proste szeregi rozcieńczeń oraz posiewy hodowli drobnoustrojów	K_U04, K_U07	3,2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Jest gotów do poszerzania swojej wiedzy przez całe życie oraz do współpracy zespołowej w kontekście intensywnie rozwijającej się mikrobiologii	K_K02	1
	K2	Jest gotów do współpracy jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania	K_K03	2
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 z wiedzy z wykładów (K_W01), kolokwia z zajęć ćwiczeniowych (K_U02, K_U03, K_U04, K_U07), raporty z zajęć ćwiczeniowych (K_U10, K_K02, K_K03)		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Biofarmaceutyki – narzędzia nowoczesnej farmakoterapii	liczba ECTS:	5
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna i rozumie mechanizmy działania, aktywność biologiczną oraz zastosowanie terapeutyczne wybranych biofarmaceutyków dostępnych na rynku lub w fazie badań klinicznych	K_W02, K_W09	2,2
	W2	Student zna budowę i mechanizmy funkcjonowania wektorów wykorzystywanych w produkcji biofarmaceutyków oraz wie jak scharakteryzować odpowiednie układy hodowlane	K_W02, K_W06	2,3
	W3	Student zna specyfikę produkcji białek rekombinowanych oraz kwasów nukleinowych. Wie jak scharakteryzować oraz dobrać właściwą metodę izolacji, oczyszczania i przechowywania bioproduktów	K_W01, K_W02	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi zastosować metody biotechnologii molekularnej w produkcji biofarmaceutyków	K_U04, K_U07, K_U10	3,2,2
	U2	Student potrafi opracować technologię otrzymywania wybranego leku biologicznego wraz z opracowaniem schematu kontroli gotowego preparatu	K_U07, K_U10	2,2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student jest świadomy ograniczenia własnej wiedzy; wykazuje gotowość stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie biofarmacji	K_K02	1
	K2	Student potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	K_K01, K_K03	1,2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Biotechnologia leków – podstawowe pojęcia i rys historyczny. Definicja i klasyfikacja tzw. leków biologicznych oraz biofarmaceutyków. Otrzymywanie biofarmaceutyków najnowszymi metodami biotechnologii; projektowanie, biosynteza i technologie produkcji białek rekombinowanych, białek fuzyjnych oraz przeciwciał monoklonalnych. Wykorzystanie drobnoustrojów, komórek roślinnych i zwierzęcych oraz zwierząt transgenicznych do produkcji leków. Wymogi farmakopealne oraz inne normy dla preparatów zawierających biofarmaceutyki. Preparaty zawierające przeciwciała monoklonalne: zastosowanie i technologie produkcji. Produkcja białek rekombinowanych i ich zastosowanie lecznicze. Produkcja szczepionek nowej generacji (szczepionki DNA, mRNA, replikonowe, przeciwciała antyidiotypowe). Białka fuzyjne w lecznictwie: przykłady zastosowań i technologia produkcji. Terapie genowe. Terapie komórkami macierzystymi. Terapia anty-nowotworowa CAR-T. Enkapsulacja i koniugacja leków anty-nowotworowych z nośnikami białkowymi. Ocena jakości i aktywności uzyskanych preparatów. Wykorzystanie kultur komórek zwierzęcych do nadekspresji białek rekombinowanych. Metody oceny aktywności biologicznej biofarmaceutyków na poziomie in vitro.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		W1, W2, W3 – pisemne kolokwia U1, U2, K1 – pisemne sprawozdania z eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych U1, U2, K2 – ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Biosynteza i charakterystyka związków o znaczeniu farmakologicznym	liczba ECTS:	5
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Posiada fundamentalną wiedzę na temat syntezy związków o charakterze farmakologicznym	K_W02	2
	W2	Posiada wiedzę w temacie biotechnologicznego potencjału roślin dla produkcji nowych leków i szczepionek	K_W03	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi określić parametry biochemiczne, fizjologiczne i molekularne dla indukcji biosyntezy związków o charakterze farmakologicznym w roślinach	K_U01 i K_U02	2
	U2	Potrafi zaprojektować molekularne konstrukty DNA w celu indukcji syntezy określonych związków o charakterze farmakologicznym w transgenicznym roślinach	K_U03	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Posiędzie kompetencje krytycznej oceny pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz potrzeby dokończenia się.	K_K01 i K_K02	2
	K2	Nabędzie kompetencje myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K04	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Właściwości lecznicze miłorzębu japońskiego, jemioly, żeńszenia, wilcacy i innych roślin. Charakterystyka antyoksydantów: glutation i askorbinian, enzymy katalizujące metabolizm reaktywnych form tlenu, barwniki fotosyntetyczne. Biochemiczne i fizjologiczne procesy syntezy i indukcji syntezy tych substancji oraz ich biotechnologiczny potencjał. Biotechnologiczne możliwości zastosowania roślin jako bioreaktorów do produkcji nowych leków i szczepionek.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Aktywność podczas ćwiczeń. Przygotowanie i zatwierdzenie raportów, sprawozdań, z eksperymentów i weryfikacja nabytych umiejętności, egzamin końcowy.		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Wychowanie fizyczne I	liczba ECTS:	0
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Posiada wiedzę związaną z wpływem ćwiczeń fizycznych na zdrowie, zna potrzeby organizmu i formy aktywności fizycznej w utrzymaniu zdrowia, jak również konsekwencje i zagrożenia związane z brakiem aktywności fizycznej	K_W01	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi samodzielnie planować i realizować własny rozwój fizyczny	K_U11	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Potrafi współpracować w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania	K_K03	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kształtowanie świadomej postawy wobec kultury fizycznej i stworzenie wizerunku aktywności ruchowej jako elementu życia. Podnoszenie sprawności fizycznej i wydolności organizmu. Przygotowanie organizmu do podejmowania zadań zawodowych i pozazawodowych. Poznanie i doskonalenie elementów techniki występujących w wybranych dyscyplinach sportowych i opanowanie ich w stopniu rekreacyjnym. Uczestnictwo we współzawodnictwie sportowym, odprężenie psychiczne, doskonalenie umiejętności współpracy w zespole.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		sprawdzian indywidualnych umiejętności technicznych i praktycznych systematyczny i aktywny udział w zajęciach		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Modelowanie molekularne dla projektowania leków	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna budowę materii, pojęcia i prawa chemiczne z zakresu chemii teoretycznej.	K_W02	2
	W2	Student rozumie poznane prawa i zależności i stosuje je w obliczeniach z zakresu stechiometrii reakcji	K_W02, K_W03	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi dobrać i wykonać proste reakcje chemiczne służące jakościowej identyfikacji j wybranych soli.	K_U04	2
	U2	Student posiada umiejętność obserwacji, samodzielnej interpretacji i oceny wiarygodności eksperymentów przeprowadzonych w laboratorium chemicznym	K_U02	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student posiada umiejętność zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium chemicznym i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu.	K_K03, K_K01	2,2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metody modelowania molekularnego i wizualizacji jako metodyka projektowania leków. Projektowanie leków w oparciu o strukturę celu molekularnego (structure-based drug design) oraz o aktywne i nieaktywne związki chemiczne (ligand-based drug design). Model CPK. Definicja pola siłowego i jego zastosowanie w mechanice i dynamice molekularnej. Programy do wizualizacji molekuł chemicznych i biologicznych. Budowania i modyfikacje związków chemicznych. Elementy programowania. Internetowe bazy danych związków chemicznych i celów molekularnych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		W1, W2 – pisemny egzamin końcowy (max. 50 pkt.) U1, U2, K1 – ocena praktycznych zadań kontrolnych wykonywanych samodzielnie w trakcie zajęć/ sprawozdania pisemne (sumarycznie max. 50 pkt.)		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Bioinformatyka	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier.*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Zna i rozumie najczęściej stosowane metody bioinformatyczne	K_W01, K_W02, K_W03	1, 3, 3
	W2	Zna i rozumie zasady funkcjonowania biologicznych baz danych	K_W01, K_W02, K_W03	1, 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Sprawnie korzysta z biologicznych baz danych,	K_U01, K_U02, K_U03 K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U11	1, 2, 3, 2, 3, 2, 2, 2
	U2	Posługuje się bazami danych biologicznej literatury naukowej	K_U02,	1, 2
	U3	Posługuje się programami do wizualizacji i analiz sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych	K_U01, K_U02, K_U03 K_U05, K_U06, K_U07, K_U08	1, 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student jest gotów do krytycznej oceny odpowiednich narzędzi bioinformatycznych.	K_K01	3
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:		Zaliczenie: Kolokwium sprawdzające wiedzę teoretyczną (W), Kolokwium praktyczne – rozwiązywanie problemów bioinformatycznych (CW)		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Patofizjologia ludzi i zwierząt	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna przyczyny i przebieg najważniejszych procesów patologicznych mogących zachodzić w organizmie ludzi i zwierząt	K_W01	2
	W2	Student wie jak opisać metody zapobiegania, wykrywania i hamowania najważniejszych procesów patologicznych mogących zachodzić w organizmie ludzi i zwierząt	K_W02	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi powiązać zmiany na poziomie komórkowym, tkankowym i narządowym z objawami klinicznymi i wynikami badań	K_U02	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student jest świadomy ograniczenia własnej wiedzy; wykazuje gotowość stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie patofizjologii i pokrewnych dyscyplin naukowych	K_K02	1
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:		W1, W2 – pisemny egzamin U1, K2 – ocena prac projektowych prezentowanych w trakcie ćwiczeń audytoryjnych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Biologia molekularna	liczba ECTS:	5
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier.*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna i rozumie podstawy molekularne funkcjonowania organizmów	K_W01	2
	W2	Student zna zależności struktura-funkcja na poziomie makrocząsteczek (kwasów nukleinowych, białek, polisacharydów, lipidów)	K_W01	2
	W3	Student zna zasady przekazywania i wyrażania (ekspresji) informacji genetycznej	K_W04	2
	W4	Student zna przykłady praktycznego zastosowania metod biologii molekularnej	K_W02	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi przeprowadzić analizę porównawczą wyrażania genów w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych	K_U02, K_U10	2,2
	U2	Student potrafi przeprowadzić podstawowe metody i techniki biologii molekularnej i inżynierii genetycznej	K_U04, K_U06	3,3
	U3	Student organizuje pracę i formułuje prawidłowe wnioski w oparciu o przeprowadzone doświadczenie	K_U08, K_U10	2,2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student rozumie potrzebę aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z biologią molekularną	K_K02	1
	K2	Student potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	K_K01, K_K03	1,1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>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.</p> <p>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.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>W1, W2, W3, W4 – pisemne kolokwia i egzamin U1, U2, K1 – pisemne sprawozdania z eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych U2, U3, K2 – ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych</p>		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Podstawy farmakologii	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z działaniem leków (m.in. właściwości farmakologiczne podstawowych grup leków, czynniki wpływające na działanie leków)	K_W06	2
	W2	Student zna drogi podania i sposoby dawkowania leków	K_W01	2
	W3	Student zna wskazania i przeciwwskazania do stosowania poszczególnych grup leków	K_W01	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student umie rozpoznać działania niepożądane leków	K_U03	3
	U2	Student potrafi przygotować i przedstawić wybrane zagadnienia z chorób cywilizacyjnych w formie ustnej i pisemnej w sposób dostosowany do przygotowania osób/grup docelowych	K_U08	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student rozumie potrzebę aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z farmakologią	K_K02	2
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 na ocenę (Test) Ocena: Kryteria oceny z egzaminu: Bardzo dobra (5,0) od 92 % prawidłowych odpowiedzi Ponad dobra (4,5) od 85 % prawidłowych odpowiedzi Dobra (4,0) od 77 % prawidłowych odpowiedzi Dość dobra (3,5) od 65 % prawidłowych odpowiedzi Dostateczna (3,0) od 51 % prawidłowych odpowiedzi		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Podstawy chemii analitycznej	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna budowę materii, pojęcia i prawa chemiczne z zakresu chemii analitycznej. Potrafi zapisać za pomocą równań cząsteczkowych i jonowych przeprowadzone reakcje.	K_W02	2
	W2	Student rozumie poznane prawa i zależności i stosuje je w obliczeniach chemicznych z zakresu stechiometrii reakcji	K_W02, K_W03	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi dobrać i wykonać proste reakcje chemiczne służące jakościowej i ilościowej identyfikacji analizie związków chemicznych z wykorzystaniem nowoczesnych technik pomiarowych .	K_U04	2
	U2	Student posiada umiejętność obserwacji, samodzielnej interpretacji i oceny wiarygodności eksperymentów przeprowadzonych w laboratorium chemicznym	K_U02	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student posiada umiejętność zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium chemicznym i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu.	K_K03, K_K01	2,2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Metody analityczne i ich klasyfikacja. Właściwości jonów i sposoby ich identyfikacji. Reakcje charakterystyczne. Analiza jakościowa. Równowagi jonowe w roztworach; teorie kwasów i zasad, klasyfikacja rozpuszczalników, iloczyn rozpuszczalności, równowagi utleniania i redukcji, potencjał Nernsta, stała równowag reakcji redoks, stopniowe i sumaryczne stałe trwałości reakcji kompleksowania, współczynnik reakcji ubocznych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		W1, W2 – pisemny egzamin końcowy (max. 40 pkt.) W1, W2 – pisemne kolokwia na ćwiczeniach laboratoryjnych (max. 20 pkt.) U1, U2, K1 – ocena praktycznych zadań kontrolnych wykonywanych samodzielnie w trakcie zajęć/ sprawozdania pisemne (sumarycznie max. 40 pkt.)		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Wychowanie fizyczne II	liczba ECTS:	0
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Posiada wiedzę związaną z wpływem ćwiczeń fizycznych na zdrowie, zna potrzeby organizmu i formy aktywności fizycznej w utrzymaniu zdrowia, jak również konsekwencje i zagrożenia związane z brakiem aktywności fizycznej	K_W01	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi samodzielnie planować i realizować własny rozwój fizyczny	K_U11	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Potrafi współpracować w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania	K_K03	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kształtowanie świadomej postawy wobec kultury fizycznej i stworzenie wizerunku aktywności ruchowej jako elementu życia. Podnoszenie sprawności fizycznej i wydolności organizmu. Przygotowanie organizmu do podejmowania zadań zawodowych i pozazawodowych. Poznanie i doskonalenie elementów techniki występujących w wybranych dyscyplinach sportowych i opanowanie ich w stopniu rekreacyjnym. Uczestnictwo we współzawodnictwie sportowym, odprężenie psychiczne, doskonalenie umiejętności współpracy w zespole.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		sprawdzian indywidualnych umiejętności technicznych i praktycznych systematyczny i aktywny udział w zajęciach		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Bioinżynieria komórek zwierzęcych	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	student zna i rozumie techniki modyfikacji genetycznych w komórkach zwierzęcych	K_W02, K_W04	3, 2
	W2	student zna i rozumie metody otrzymywania zwierząt transgenicznych	K_W02, K_W06	3,2
	W3	student nabywa wiedzę na temat znaczenia badań z wykorzystaniem genetycznie zmodyfikowanych komórek zwierzęcych i zwierząt transgenicznych w biologii i biotechnologii	K_W04	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	student dobiera odpowiednie techniki inżynierii genetycznej dla zdefiniowanego celu badawczego	K_U01, K_U07	2,2
	U2	student potrafi przeprowadzić podstawowe metody i techniki biologii molekularnej i inżynierii genetycznej przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi	K_U04, K_U10	3, 2
	U3	student potrafi obsługiwać podstawową aparaturę, rutynowo stosowaną w inżynierii genetycznej, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi	K_U06, K_U03	2,2
	U4	student umie posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu genetyki molekularnej oraz podejmować dyskusje na tematy genetyczne	K_U01	2
	U5	student umie prawidłowo dokumentować, analizować, prezentować i interpretować wyniki badań	K_U08, K_U09	2,2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	student jest świadomy ograniczenia własnej wiedzy; wykazuje gotowość stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie inżynierii genetycznej	K_K02	2
	K2	student potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	K_K03	1
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:		W1, W2, W3 – pisemne kolokwia U1, U4, U5, K1 – pisemne sprawozdania z eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych U2, U3, K2 – ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Radiochemia	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student zna budowę materii, pojęcia i prawa chemiczne z zakresu chemii jądrowej i ochrony radiologicznej.	K_W02	2
	W2	Student rozumie poznane prawa i zależności i stosuje je w obliczeniach radiochemicznych	K_W02, K_W03	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi dobrać i wyjaśnić zależności związane z zachodzeniem reakcji jądrowych.	K_U04	2
	U2	Student posiada umiejętność obserwacji, samodzielnej interpretacji i oceny wiarygodności eksperymentów przeprowadzonych w laboratorium radiochemicznym	K_U02	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student posiada umiejętność zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium radiochemicznym i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu.	K_K03, K_K01	2,2
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 badań diagnostycznych w zależności od rozpoznania i stosowanego radiofarmaceutyku. Praktyczne korzyści związane z implementacją informacji obrazów funkcjonalnych w procedurach radioterapeutycznych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		W1, W2 – pisemny egzamin końcowy (max. 40 pkt.) U1, U2, K1 – ocena praktycznych zadań kontrolnych wykonywanych samodzielnie w trakcie zajęć/ sprawozdania pisemne (sumarycznie max. 60 pkt.)		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Krystalografia i chemia strukturalna	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna rozumie)	W1	Student zna budowę materii, pojęcia i prawa chemiczne z zakresu krystalografii i chemii strukturalnej.	K_W02	2
	W2	Student rozumie poznane prawa i zależności i stosuje je w analizie strukturalnej.	K_W02, K_W03	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi dobrać i wykonać proste modelowanie krystalograficzne.	K_U04	2
	U2	Student posiada umiejętność obserwacji, samodzielnej interpretacji i oceny wiarygodności eksperymentów przeprowadzonych w laboratorium chemicznym	K_U02	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student posiada umiejętność zarówno samodzielnej, jak też zespołowej pracy w laboratorium chemicznym i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swoje i zespołu.	K_K03, K_K01	2,2
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:		W1, W2 – pisemny egzamin końcowy (max. 40 pkt.) U1, U2, K1 – ocena praktycznych zadań kontrolnych wykonywanych samodzielnie w trakcie zajęć/ sprawozdania pisemne (sumarycznie max. 60 pkt.)		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Techniki analizy białek	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	student nabywa wiedzę na temat znaczenia analizy białek w biologii i biotechnologii	K_W02	2
	W2	student wymienia podstawowe techniki badań białek	K_W02	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	student potrafi określić parametry i cechy pożądane z punktu widzenia biochemii i analizy białek	K_U01	3
	U2	student potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne do analizy białek ze szczególnym uwzględnieniem metod wykorzystujących przeciwciała	K_U04	3
	U3	student potrafi zaplanować eksperyment naukowy oraz dobrać optymalną strategię badawczą w badaniach proteomu	K_U10	3
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	K_K02	1
	K2	student potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	K_K03	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Białka: właściwości i funkcje. Biosynteza i regulacja ekspresji białek. Cykl życiowy białka – od syntezy do końcowej degradacji. Zastosowanie białek w badaniach naukowych, diagnostyce i biotechnologii. Izolacja i oczyszczanie białek. Elementy proteomiki. Techniki rozdzielania białek. Oznaczanie ilościowe białek. Detekcja białek z wykorzystaniem wybranych metod analitycznych. Zastosowanie przeciwciał w badaniach białek. Sekwencjonowanie białek. Oznaczanie struktury przestrzennej makromolekuł: krystalizacja i krystalografia rentgenowska; spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR). Badania oddziaływań białko:białko i białko:DNA.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		W1, W2 – pisemne kolokwia U1, U2, U3, K1 – pisemne sprawozdania z eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych U2, K2 – ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Medycyna eksperymentalna	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student ma wiedzę o najnowszych trendach w medycynie	K_W02, K_W05	1,1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje z zakresu medycyny eksperymentalnej	K_U01	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student potrafi pracować w zespole zarówno jako jego lider lub członek	K_K03	1
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:		W1, U1, K1 – projekt W1, U1, K1 - kolokwium		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Hodowla komórek i tkanek	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Posiada informacje z zakresu funkcjonowania komórek zwierzęcych w warunkach in vitro poza organizmem żywym w odniesieniu do funkcji komórek w organizmie	K_W01	2
	W2	Rozumie budowę i fizjologię komórek zwierzęcych oraz ich wpływ na dobór warunków hodowli komórek, w tym pożywek hodowlanych	K_W01, K_W02	2,3
	W3	Zna wykorzystanie alternatywnych modeli badawczych opartych o hodowlę komórkową z przykładami aktualnego zastosowania w nauce, medycynie i przemyśle	K_W06	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi określić oraz dobrać parametry dla poszczególnych rodzajów hodowli komórkowych w zależności od rodzaju, skali hodowli oraz jej zastosowania	K_U03	3
	U2	Potrafi obsługiwać mikroskop odwrócony i wykonać zdjęcia hodowli oraz przeprowadzać odczyty kolorymetryczne i fluorymetryczne na czytniku do mikroplitek w celu wykonania testów in vitro	K_U04	2
	U3	Potrafi pracować w warunkach sterylnych z wykorzystaniem komór do pracy sterylnej, przygotować stanowisko do pracy oraz dobrać metody dezynfekcji i sterylizacji	K_U04	2
	U4	Potrafi zidentyfikować procesy komórkowe oraz czynniki mające wpływ na te procesy tak aby ocenić prawidłowy przebieg hodowli oraz zinterpretować toksyczny wpływ związków na komórkę	K_U03	3
	U5	Potrafi pozyskiwać i zabezpieczać materiał biologiczny w celu izolacji komórek oraz założenia hodowli pierwotnej oraz dobrać niezbędne narzędzia i odczynniki do wyprowadzenia hodowli	K_U07	2
	U6	Potrafi wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze oraz samodzielnie zaprojektować doświadczenia na komórkach w hodowli in vitro pod kierunkiem opiekuna naukowego	K_U10	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Rozumie potrzebę ciągłego doształcania się, aktualne trendy w hodowlach komórkowych oraz wzrost zapotrzebowania rynkowego na modele oparte o hodowlę in vitro	K_K02	1
	K2	Potrafi współpracować w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania	K_K03	1
	K3	Potrafi zidentyfikować problemy natury etycznej związane z wykorzystaniem hodowli komórkowych in vitro oraz pozyskiwania materiału do badań	K_K05	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Ogólne zasady postępowania w hodowli komórek. Wyposażenie aparaturowe. Media hodowlane i suplementy. Charakterystyka linii komórkowych, linie pierwotne i ciągłe. Typy hodowli. Charakterystyka wzrostu komórek w hodowli. Krioprezervacja. Apoptoza i nekroza. Ogólne zastosowanie hodowli komórek zwierzęcych w nauce, biotechnologii, bioinżynierii i medycynie. Opanowanie podstawowych technik i poznanie aparatury do sterylnej pracy z komórkami. Sterylizacja szkła, pożywek i roztworów. Przygotowanie roztworów do hodowli komórek - zapoznanie się z ich składem. Hodowle pierwotne komórek. Sposoby izolacji komórek. Prowadzenie hodowli. Hodowla ustalonych linii komórkowych. Podstawowe barwienia komórek. Mrożenie i rozmrażanie komórek. Ocena cytotoxyczności substancji w warunkach in vitro.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Kolokwia – K_U03, K_U04, K_U07, K_U09, K_U10, K_U16, K_K01 Pisemna praca zaliczeniowa – K_W01, K_W03, K_W10, K_K03, K_K04		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Analiza obrazowania	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Rozumie podstawowe założenia analizy obrazowania oraz posiada wiedzę dotyczącą analizy struktury oraz funkcjonowania komórek i tkanek zwierzęcych	K_W02	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi posługiwać się technikami wykorzystywanymi w analizie komputerowej zdjęć biologicznych	K_U05	2
	U2	Potrafi zaplanować wykorzystując odpowiednie narzędzia, wykonać oraz zinterpretować analizę zdjęć biologicznych	K_U10	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Ma świadomość znaczenia prawidłowej analizy obrazów mikroskopowych, potrzeby uczenia się przez całe życie, aktualizowania wiedzy z zakresu analizy obrazowania oraz podnoszenia kompetencji zawodowych	K_K02	1
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:		W01, U01, U02, K01 -Projekt indywidualny		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Inżynieria genetyczna	liczba ECTS:	5
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student definiuje i wyjaśnia pojęcia związane z inżynierią genetyczną	K_W01, K_W04	1,2
	W2	Student zna metody wprowadzania DNA do komórek prokariotycznych	K_W04	2
	W3	Student zna budowę i rodzaje wektorów molekularnych, zna zasady ich doboru i potrafi je zastosować	K_W04	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi przeprowadzić podstawowe metody i techniki biologii molekularnej i inżynierii genetycznej	K_U04, K_U02, K_U07	3,2,3
	U2	Student potrafi opracować technologię otrzymywania organizmów transgenicznych	K_U07	3
	U3	Student potrafi obsługiwać podstawową aparaturę, rutynowo stosowaną w badaniach genetycznych, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi	K_U04	2
	U4	Student umie prawidłowo dokumentować, analizować, prezentować i interpretować wyniki badań genetycznych	K_U08	2
	U5	Student umie posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu genetyki molekularnej oraz podejmować dyskusje na tematy genetyczne	K_U01	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student jest świadomy ograniczenia własnej wiedzy; wykazuje gotowość stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie biofarmacji	K_K02	1
	K2	Student potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych	K_K01, K_K03	1,2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Narzędzia inżynierii genetycznej, wektory, biblioteki. Analizy omiczne, mapy molekularne, konstruowanie genów, modyfikacje genomowe. Podstawy generowania zmienności, epigenetyka, wprowadzenie do terapii genowej. Zasady konstrukcji bibliotek. Transformacja bakterii, izolacja plazmidów, subklonowanie. Genomika ekspresyjna, adnotacja funkcjonalna, tworzenie interakcji sieci molekularnych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykład – egzamin pisemny; ćwiczenia – zaliczenie na ocenę (kolokwia i sprawozdanie)		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Bionika	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Wykazuje znajomość pojęć związanych z bioniką jako nauką interdyscyplinarną	K_W06	1
	W2	Posiada wiedzę na temat możliwości wykorzystania pomysłów przyrody w praktyce	K_W02	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi w sposób krytyczny czytać i analizować literaturę naukową	K_U01	2
	U2	Potrafi poddać analizie przykładowe naturalne rozwiązania, które mogą mieć zastosowanie praktyczne	K_U02, K_U04	1, 2
	U3	Potrafi zabrać głos w dyskusji dotyczącej rozwiązań technologicznych zainspirowanych naturą	K_U08	2
	U4	Umie pracować w grupie i prezentować wyniki pracy	K_U08	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Identyfikuje i rozstrzyga problemy dotyczące osiągnięć przyrody oraz nowych technologii powstałych na ich podstawie	K_K01	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kształtowanie umiejętności dostrzegania osiągnięć żywych organizmów z zakresu procesów biologicznych oraz ich efektywnego zastosowania. Objasnienie obszaru, zakresu i nazewnictwa bioniki jako nauki 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:		W1, W2 – egzamin; U1, U3, U4 – prezentacja multimedialna; U2, K1 – ocena aktywności na zajęciach		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Badanie przedkliniczne	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla efektu kier.*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	posiada wiedzę na temat zaawansowanych technik pomiaru właściwości biologicznych i fizyko-chemicznych biomolekuł, co pozwala mu na ocenę ich potencjału aplikacyjnego	K_W02, K_W05	2,2
	W2	rozumie różnicę pomiędzy badaniami przedklinicznymi i klinicznymi	K_W08	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi sformułować plan działań odpowiadających potrzebom badacza oraz przeprowadzić powierzone mu zadania badawcze	K_U02	2
	U2	potrafi uzasadnić lub podważyć dobór metod, sposób analizy wyników i wynikające z nich wnioski	K_U06	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy w świetle dynamicznie zmieniających się trendów badań i praktycznych zastosowań biomolekuł w biotechnologii i medycynie.	K_K02	2
	K2	posiada kompetencje pracy w grupie, potrafi podejmować kreatywne dyskusje, w poszanowaniu opinii innych osób, na temat pomysłów, badań i zastosowań związków potencjalnie czynnych	K_K03	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do projektowania i przeprowadzania badań przedklinicznych. Omówienie aktów prawnych regulujących postępowanie przy badaniu substancji potencjalnie aktywnych. Zasady dobrej praktyki (GxP) na podstawie wytycznych EMA (European Medicines Agency). Omówienie możliwości stosowania alternatywnych modeli badawczych we wczesnym etapie badań przedklinicznych. Charakterystyka instrumentalnych metod badawczych substancji bioaktywnych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		W1 - Sprawozdania U1,2,3, K2 - Projekt W2, K1 - Egzamin		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Mechanizmy nowotworzenia	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna czynniki sprzyjające powstawaniu nowotworów	K_W01	3
	W2	zna teorie kancerogenezy i różnice między teorią klasyczną a nowoczesną	K_W01	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	posługuje się technikami wykorzystywanymi podczas pracy z hodowlami komórek nowotworowych	K_U04;	2
	U2	potrafi zaplanować, wykonać i zinterpretować doświadczenie umożliwiające obserwację wzrostu tkanki guzów nowotworowych in ovo oraz komórek nowotworowych w warunkach in vitro	K_U10	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	ma świadomość szybkiego rozwoju biologii nowotworów i konieczności aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy związanej z kancerogenezą, myśli i działa w sposób kreatywny	K_K02; K_K03;	1,2
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:		Sprawozdania, projekty, prace pisemne		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Zna zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie. Korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych. Zna zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich).	K_W07	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, opis i prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną	K_U08	2
	U2	Potrafi wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze, projektowe i ekspertyzy, potrafi samodzielnie pracować i realizować własny rozwój zawodowy	K_U10, K_U11	3, 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się – szukania w bazach podobnych rozwiązań do swojego pomysłu, poszukiwania udoskonaleń i dodatkowych rozwiązań	K_K02	1
	K2	Ma świadomość wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki bezpieczeństwa i poziom życia społeczeństwa	K_K01	1
	K3	Potrafi określić cele ekonomiczne i podejmować nowe wyzwania w sposób przedsiębiorczy i odpowiednio zabezpieczyć je od strony prawnej	K_K04	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zapoznanie studentów z metodologią i aspektami praktycznymi przygotowywania prezentacji inżynierskich. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej. Omówienie roli promotora. Przedstawienie wymogów dotyczących przygotowywania prezentacji. Przygotowanie prezentacji na obronę i przećwiczenie obrony.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Konspekt pracy		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Inżynieria tkankowa i narządowa	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna pojęcia dotyczące definicji, zakresu inżynierii tkankowej	K_W01	2
	W2	zna cechy struktur tworzących sztuczne tkanki i narządy	K_W01	2
	W3	zna technologię projektowania, tworzenia i stosowania konstruktów inżynierii tkankowej	K_W05	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi przygotować i hodować podstawowe sztuczne tkanki	K_U02	2
	U2	potrafi wykonać podstawowe, proste obserwacje dotyczące oceny funkcjonowania struktur inżynierii tkankowej	K_U04	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	jest gotów do uczenia się przez całe życie w kontekście intensywnie rozwijającej się inżynierii tkankowej	K_K02	1
	K2	jest gotów do rozwiązywania w zespole problemów związanych z rozwojem nowych obszarów działania inżynierii tkankowej	K_K03, K_K04	1,1
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 biogodność, 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:		Raporty z badań – część ćwiczeniowa Pisemna praca egzaminacyjna – część wykładowa		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Nanomedycyna	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	posiada wiedzę z zakresu działania nanomateriałów niezbędną dla zrozumienia ich dystrybucji w komórce i organizmie	K_W05, K_W06	2, 2
	W2	posiada wiedzę z zakresu wykorzystania nanomateriałów w medycynie	K_W06	2
	W3	rozumie potencjalne mechanizmy toksyczności nanomateriałów	K_W01	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi ocenić biokompatybilność nanomateriału	K_U03	2
	U2	potrafi zaplanować etapy od badań podstawowych do komercyjnej produkcji leku, potrafi samodzielnie planować i realizować własny rozwój zawodowy	K_U10, K_U11	2, 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozumie potrzebę badań podstawowych, przedklinicznych i klinicznych	K_K01	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka dystrybucji nanomateriałów w organizmie człowieka. Nanotechnologia w terapii nowotworów tkanek miękkich i twardych, ortopedii, stomatologii, okulistyce, kardiochirurgii, farmakologii oraz kosmetologii. Wykorzystanie nanocząstek metalicznych jako środków przeciwbakteryjnych i grzybobójczych w produkcji bandaży, opatrunków i masek chirurgicznych. Antywirusowe właściwości nanocząstek. Nanostruktury jako biosensory w wykrywaniu różnych molekuł. Charakterystyka zarejestrowanych produktów, w tym leków zawierających nanomateriały. Mechanizmy toksyczności nanomateriałów.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		W1, W2, W3 - praca pisemna W1, W2, W3, U1, U2, K1 - projekt		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Metody analizy instrumentalnej	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna podstawy teoretyczne wybranych metod analitycznych	K_W02	2
	W2	zna zasady działania aparatów badawczych stosowanych w badaniach laboratoryjnych	K_W06	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi zinterpretować wynik eksperymentu i wykonać obliczenia na podstawie uzyskanych danych analitycznych	K_U04	3
	U2	potrafi dobrać odpowiednią metodę badawczą do analizowanego materiału biologicznego	K_U06	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	przestrzega zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium	K_K01	1
	K2	Jest gotów do poszerzania wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii analitycznych	K_K02	1
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:		U1, U2, K1, K2 – projekt W1, W2 - kolokwium		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Immunologia kliniczna	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	student zna budowę i funkcje układu odpornościowego, w tym mechanizmy odporności nieswoistej i swoistej organizmu	K_W01	3
	W2	student opisuje podstawowe pojęcia dotyczące immunologii transplantacyjnej i wyjaśnia podstawy doboru dawcy i biorcy, przeszczepów narządów oraz komórek macierzystych	K_W01	3
	W3	student charakteryzuje różne typy reakcji nadwrażliwości i objaśnia patomechanizmy chorób z nadwrażliwości; opisuje patomechanizm pierwotnych i wtórnych niedoborów odporności; wyjaśnia mechanizmy immunomodulacji	K_W01	3
	W4	student objaśnia zaburzenia regulacji odpowiedzi immunologicznej w chorobach alergicznych, autoimmunizacyjnych i chorobach rozrostowych układu immunologicznego; charakteryzuje różne formy immunoterapii	K_W01	3
	W5	student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące immunologii nowotworów; objaśnia mechanizmy odpowiedzi przeciwnowotworowej	K_W01	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	student dobiera odpowiednie metody diagnostyczne do wykrywania niedoborów odporności, schorzeń alergicznych, autoimmunizacyjnych i chorób rozrostowych układu immunologicznego	K_U06	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	student jest świadomy ograniczenia własnej wiedzy; wykazuje gotowość stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie immunologii klinicznej i pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych	K_K02	1
	K2	student potrafi współpracować w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania	K_K03	1
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 rozrodo 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 na ocenę		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Zna zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie. Korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych. Zna zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich).	K_W07	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, opis i prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną	K_U08	2
	U2	Potrafi wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze, projektowe i ekspertyzy, potrafi samodzielnie pracować i realizować własny rozwój zawodowy	K_U10, K_U11	3, 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się – szukania w bazach podobnych rozwiązań do swojego pomysłu, poszukiwania udoskonaleń i dodatkowych rozwiązań	K_K02	1
	K2	Ma świadomość wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki bezpieczeństwa i poziom życia społeczeństwa	K_K01	1
	K3	Potrafi określić cele ekonomiczne i podejmować nowe wyzwania w sposób przedsiębiorczy i odpowiednio zabezpieczyć je od strony prawnej	K_K04	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zapoznanie studentów z metodologią i aspektami praktycznymi przygotowywania prezentacji inżynierskich. Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej. Omówienie roli promotora. Przedstawienie wymogów dotyczących przygotowywania prezentacji. Przygotowanie prezentacji na obronę i przećwiczenie obrony.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Konspekt pracy		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Praca inżynierska	liczba ECTS:	15
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Zna zasady prawnej ochrony dóbr koncepcyjnych, odpowiedzialności za ich naruszenie. Korzysta z aktów prawnych dotyczących ochrony dóbr niematerialnych. Zna zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją prac twórczych (w tym prac dyplomowych inżynierskich).	K_W07	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi opracować oraz właściwie przedstawić, zarówno w języku polskim jak i obcym, opis i prezentację z wyników badań własnych związanych z technologią biomedyczną	K_U08, K_U09	3,3
	U2	Potrafi wykonać samodzielnie i w zespole proste zadania badawcze, projektowe i ekspertyzy	K_U10	3
	U3	Potrafi samodzielnie planować i realizować własny rozwój zawodowy	K_U11	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się – szukania w bazach podobnych rozwiązań do swojego pomysłu, poszukiwania udoskonaleń i dodatkowych rozwiązań	K_K02	2
	K2	Ma świadomość wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki bezpieczeństwa i poziom życia społeczeństwa	K_K01	3
	K3	Jest gotów do określania celów ekonomicznych i podejmowania nowych wyzwań w sposób przedsiębiorczy i odpowiednio zabezpieczyć je od strony prawnej	K_K04	3
	K4	Przestrzegania zasad etyki zawodowej	K_K05	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zapoznanie z warunkami formalnymi dotyczącymi przygotowania pracy dyplomowej dotyczącymi jej formy, objętości i układu pracy dyplomowej. Przygotowanie pracy dyplomowej do weryfikacji w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym. Zapoznanie ze sposobem i terminem złożenia w dziekanacie. Informacje te czerpie student od promotora, z dziekanatu oraz strony internetowej Wydziału. Zapoznanie z możliwością wyboru formy pracy inżynierskiej: artykuł/ forma tradycyjna.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaakceptowany przez promotora dokument „Postępy w realizacji pracy dyplomowej”		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Zaawansowana praktyka zawodowa	liczba ECTS:	6
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Absolwent zna i rozumie informacje z zakresu nauk biologicznych, fizycznych i chemicznych niezbędne dla zrozumienia zjawisk i procesów, składających się na funkcjonowanie organizmu	K_W01	2
	W2	Zna wykorzystanie technik szeroko rozumianej biotechnologii, w tym wykorzystania organizmów modelowych i poszukiwania alternatywnych modeli badawczych	K_W02	3
	W3	Zna i rozumie wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W09	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	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	K_U07	2
	U2	Potrafi samodzielnie planować i realizować własny rozwój zawodowy	K_U11	3
	U3	Potrafi wykorzystywać matematycznie, informatycznie i statystyczne do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych	K_U05	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Jest gotów do określenia wpływu rozwoju technologii biomedycznej na stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Podejmując decyzje, bierze pod uwagę te aspekty swojej działalności.	K_K01	2
	K2	Jest gotów do zwiększenia świadomości dotyczącej swojej roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącej propagowania nowoczesnych rozwiązań technologii biomedycznej, ma świadomość przestrzegania etyki zawodowej	K_K02, K_K03, K_K05	3,3,3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zapoznanie się z funkcjonowaniem zakładu pracy/laboratorium oraz przeprowadzenie podstawowych eksperymentów (analiz) w miejscu odbywania praktyki. W trakcie praktyki student zapoznaje się z zasadami BHP oraz strukturą danego zakładu/instytutu/laboratorium. W zależności od profilu miejsca praktyk (zakład produkcyjny, jednostka naukowa) wykonuje proste eksperymenty i/lub analizy. Jest zobowiązany do napisania pełnego sprawozdania z odbytych praktyk a w szczególności osobiście wykonanych prac. Podsumowuje całość praktyk i wyciąga odpowiednie wnioski.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Opinia opiekuna praktyki w danym zakładzie na podstawie wykonanej pracy i przedstawionego raportu		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Podstawy przedsiębiorczości	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Student powinien osiąść umiejętność rozumienia podstawowych pojęć, prawidłowości i problemów funkcjonowania przedsiębiorstwa w warunkach wolnego rynku	K_W08, K_W09	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student powinien umieć poprowadzić własną działalność gospodarczą	K_U11	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student posiada umiejętność skutecznego planowania w firmie i pozyskania finansowania obcego	K_K04	2
	K2	Ma świadomość konieczności właściwego zdefiniowania celów realizowanych samodzielnie lub grupowo i ich wpływu na stosunki międzyludzkie, postawy etyczne, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa.	K_K01, K_K03, K_K05	2,2,2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		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. Kredyty bankowe - rodzaje i warunki finansowania. Leasing - pojęcie, rodzaje, cywilnoprawne uregulowania transakcji leasingowych. 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.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Pisemna praca zaliczeniowa		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Myślenie projektowe	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Rozwiązywania problemów złożonych	K_W08, K_W09	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Student potrafi przeprowadzić proces rozwiązywania problemów złożonych	K_U011	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Student potrafi pracować w zespole zarówno jako jego lider lub członek	K_K01, K_K05, K_K03, K_K04	2,2,2,2
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:		W1, U1, K1 - projekt		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Bioetyka	liczba ECTS:	1
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Posiada wiedzę o istocie etycznego zarządzania badaniami. Ma wiedzę z zakresu budowy struktur organizacyjnych, procesów podejmowania decyzji w badaniach naukowych, kierowania ludźmi i zarządzania zasobem ludzkim	K_W08, K_W09	2, 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi interpretować podstawowe zjawiska ekonomiczne, społeczne i prawne, a przede wszystkim etyczne w zakresie technologii biomedycznej	K_U011	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Ma świadomość konieczności właściwego zdefiniowania celów realizowanych samodzielnie lub grupowo i ich wpływu na stosunki międzyludzkie, postawy etyczne, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa	K_K01, K_K03, K_K04, K_K05	2,2,2,2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Status moralny zwierząt w koncepcjach św. Augustyna i św. Tomasza. Spory na temat rozumności zwierząt w renesansowej myśli filozoficzno-etycznej. Kartezjańska koncepcja zwierzęcia maszyny i jej etyczne konsekwencje. Okrucieństwo wobec ludzi i zwierząt w dobie nowożytnej. Wczesno nowożytny ruch wegetariański. Argumenty J. J. Rousseau oraz I. Kanta w kwestii moralnych zobowiązań człowieka wobec zwierząt. Zobowiązania moralne wobec zwierząt wedle J. Benthama oraz stanowiska utilitaryzmu preferencji P. Singera. Szowinizm gatunkowy i jego przejawy. Analiza podmiotu moralnego jako istoty posiadającej interesy – warunki bycia istotą posiadającą interes w kontynuowaniu życia. Etyka praw T. Regana, G. Francione i S. F. Sapontzisa. Etyka w doświadczeniach na zwierzętach. Zasada 3R oraz współczesne koncepcje stanowiące jej uzupełnienie (zasada 3S, analiza korzyści i kosztów).		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Zaliczenie końcowe przedmiotu w formie pisemnej		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

Nazwa zajęć:		Ekonomia behawioralna	liczba ECTS:	1
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	wiedza z zakresu ekonomii behawioralnej, znajomość najważniejszych heurystyk oraz efektów motywacyjnych	K_W08, K_W09	2,2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	umiejętność dostrzegania najważniejszych inklinacji behawioralnych w działaniach biznesowych i społecznych	K_U11	2
	U2	umiejętność zastosowania nabytej w praktyce, tworzenie behawioralnej architektury podejmowania decyzji	K_U11	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	świadomość licznych nieracjonalnych efektów w zachowaniu ludzi oraz w podejmowaniu decyzji	K_K01, K_K03, K_K04, K_K05	2,2,2,2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe teorie ekonomii behawioralnej - teoria perspektywy oraz teoria hiperbolicznego dyskontowania odroczonej wypłaty. 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 w formie pisemnej		

*) 3 - zaawansowany i szczegółowy, 2 - znaczący, 1 - podstawowy,

14. Zasady i forma realizacji praktyk zawodowych

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.

15. Matryca efektów uczenia się

Lp.	Semestr	Nazwa zajęć	Efekty uczenia się																											
			Wiedza									Umiejętności											Kompetencje							
			W01	W02	W03	W04	W05	W06	W07	W08	W09	U01	U02	U03	U04	U05	U06	U07	U08	U09	U10	U11	K01	K02	K03	K04	K05			
1	1	BHP																												
2	1	Szkolenie biblioteczne																												
3	1	Chemia ogólna		2	2									3		2										2		2		
4	1	Fizyka i biofizyka	2	2										3		3	3	2								2	2	2		
5	1	Techniki laboratoryjne i dokumentacja			2														2	3							1			
6	1	Biologia komórki	2									1	2		2											1				
7	1	Histologia	2												2		3									1	1			
8	1	Podstawy anatomii człowieka	3											3			2								1	3				
9	1	Przedmiot humanistyczno-społeczny do wyboru							2	2												2		2			2	2	2	
10	1	Technologie informacyjne			2											1				1						1				
11	1	Dobra praktyka laboratoryjna	1					2					2			3			2	3	2	2				1	2			
12	1	Język obcy I																	2	2										
13	2	Chemia organiczna		2			2									3			2				2			1				
14	2	Genetyka klasyczna i molekularna				2							3	2		2	2								1	1	1			
15	2	Statystyka		1	3									2			3								2		1			
16	2	Fizjologia zwierząt i człowieka	2	2									2			2									1	1	1			
17	2	Podstawy nanobiotechnologii	2				3	2		2			2	3	3				3							2				
18	2	Język obcy II																		2	2									
19	2	Ochrona własności intelektualnej							2											2			2		2	2		2	2	
20	3	Immunologia	2											3		3										1	1	1		
21	3	Biochemia	3	2										2		2											1			
22	3	Mikrobiologia ogólna	3											2	2	3			2				3			1	2			
23	3	Biofarmaceutyki - narzędzia nowoczesnej terapii	2	2				3			2					3			2				2		1	1	2			
24	3	Biosynteza i charakterystyka związków o znaczeniu farmakologicznym		2	2								2	2	2										2	2		2		
25	3	Przedmiot humanistyczno-społeczny do wyboru								2	2													2	2		2	2	2	
26	3	Wychowanie fizyczne I	1																								2			

27	4	Modelowanie molekularne dla projektowania leków		2	2																2		2				
28	4	Bioinformatyka	1	3	3						1	2	3		2	3	2	2			2	3					
29	4	Fakultet do wyboru	1					2																			
30	4	Patofizjologia ludzi i zwierząt	2	2								1											1				
31	4	Biologia molekularna	2	3		2						2		3		3		2		2		1	1	1			
32	4	Podstawy farmakologii	2					2					3				3						2				
33	4	Podstawy chemii analitycznej		2	2							3		2									2		2		
34	4	Wychowanie fizyczne II	1																			1			2		
35	5	Bioinżynieria komórek zwierzęcych		3		3		2			2		2	3		2	2	2	2	2			2	1			
36	5	Radiochemia		2	2							3		2									2		2		
37	5	Krystalografia i chemia strukturalna		2	2							3		2									2		2		
38	5	Techniki analizy białek		2							3			3							3		1	1			
39	5	Medycyna eksperymentalna		1			1				2														1		
40	5	Hodowle komórek i tkanek	2	3				2					3	2			2				3		1	1	1		
41	5	Analiza obrazowania		1											2						2		1				
42	5	Inżynieria genetyczna	1			2					2	2		3			3	2					1	1	2		
43	5	Przedmiot humanistyczno-społeczny do wyboru							2	2												2	2		2	2	
44	6	Bionika		2				1			2	1		2				2					3				
45	6	Badania przedkliniczne		2			2			1			2				2							2	2		
46	6	Mechanizmy nowotworzenia	3											2							3		2	3			
47	6	Seminarium dyplomowe						3									2			3	2	1	1		2		
48	6	Inżynieria tkankowa i narządowa	2				1					2		2									1	1	1		
49	6	Nanomedycyna	2				2	2					2							2	2	2					
50	6	Metody analizy instrumentalnej		2				2						3		2							1	1			
51	6	Immunologia kliniczna	3													2							1	1			
52	6	Fakultety do wyboru																									
53	7	Seminarium dyplomowe						3										2			3	2	1	1		2	
54	7	Fakultety do wyboru															3										
55	7	Praca inżynierska						3										3	3	3	3	3	3	2		3	3
56	7	Zaawansowana praktyka laboratoryjna	2	3						2					3		3					3	2	3	3		3

16. Wskaźniki ilościowe

1) realizacja zajęć z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych:

sem. 1 – 2 ECTS

sem. 2 – 1 ECTS

sem. 3 – 2 ECTS

sem. 5 – 2 ECTS

2) możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów:

sem. 1 – 6 ECTS

sem. 2 – 4 ECTS

sem. 3 – 2 ECTS

sem. 4 – 9 ECTS

sem. 5 – 2 ECTS

sem. 6 – 10 ECTS

sem. 7 – 30 ECTS

łącznie - 63 ECTS (co stanowi 30% z 210 ECTS)

3) co najmniej 50% liczby punktów ECTS określonej dla programu tych studiów realizowanych jest w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:

ECTS kontaktowe – 111,4 ECTS (co stanowi 53,1% z 210 ECTS)

4) zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów, i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:

łącznie – 141 ECTS (co stanowi 67,1 % z 210 ECTS)

5) 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.