

CZĘŚĆ A: PROGRAM STUDIÓW

1.	Nazwa kierunku	biofizyka [Biophysics]
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Kod ISCED	0533 (Fizyka)
8.	Związek kierunku studiów ze strategią rozwoju, w tym misją uczelni	Kierunek zgodny z przyjętą strategią rozwoju Instytutu Fizyki oraz misją uczelni
9.	Liczba semestrów	6
10.	Tytuł zawodowy	licencjat
11.	Specjalności	bioelektronika [Bioelectronics] biofizyka molekularna [Molecular Biophysics] optyka okularowa z elementami optometrii [Dispensing Optics and Optometry]
12.	Semestr od którego rozpoczyna się realizacja specjalności	4
13.	Procentowy udział dyscyplin naukowych lub artystycznych w kształceniu (ze wskazaniem dyscypliny wiodącej)	<ul style="list-style-type: none"> [dyscyplina wiodąca] nauki fizyczne (dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych): 100%
14.	Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych lub artystycznych do których odnoszą się efekty uczenia się w łącznej liczbie punktów ECTS (ze wskazaniem dyscypliny wiodącej)	bioelektronika: <ul style="list-style-type: none"> [dyscyplina wiodąca] nauki fizyczne (dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych): 100% biofizyka molekularna: <ul style="list-style-type: none"> [dyscyplina wiodąca] nauki fizyczne (dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych): 100% optyka okularowa z elementami optometrii: <ul style="list-style-type: none"> [dyscyplina wiodąca] nauki fizyczne (dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych): 100%
15.	Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów	bioelektronika: 180, biofizyka molekularna: 180, optyka okularowa z elementami optometrii: 180
16.	Procentowy udział liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach wybieranych przez studenta modułów kształcenia w łącznej liczbie punktów ECTS	bioelektronika: 32%, biofizyka molekularna: 32%, optyka okularowa z elementami optometrii: 32%
17.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach	bioelektronika: 176, biofizyka molekularna: 176,

	wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich (lub innych osób prowadzących zajęcia) i studentów	optyka okularowa z elementami optometrii: 176
18.	Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dyscyplin w ramach dziedzin nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przypisanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	bioelektronika: 5, biofizyka molekularna: 5, optyka okularowa z elementami optometrii: 5
19.	Warunki wymagane do ukończenia studiów z określoną specjalnością	<p><u>bioelektronika</u> Warunki wymagane do ukończenia studiów ze specjalnością bioelektronika</p> <p>Warunkiem ukończenia studiów jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> •zaliczenie wszystkich modułów przedmiotów określonych planem studiów na kierunku biofizyka ze specjalnością „bioelektronika”, odbycie praktyk oraz zdanie wymaganych egzaminów, •napisanie i obrona pracy dyplomowej przed komisją egzaminacyjną •uzyskanie wymaganej planem studiów liczby punktów ECTS. <p><u>biofizyka molekularna</u> Warunki wymagane do ukończenia studiów ze specjalnością biofizyka molekularna</p> <p>Warunkiem ukończenia studiów jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> •zaliczenie wszystkich modułów przedmiotów określonych planem studiów na kierunku biofizyka ze specjalnością „biofizyka molekularna”, odbycie praktyk oraz zdanie wymaganych egzaminów, •napisanie i obrona pracy dyplomowej przed komisją egzaminacyjną •uzyskanie wymaganej planem studiów liczby punktów ECTS. <p><u>optyka okularowa z elementami optometrii</u> Warunki wymagane do ukończenia studiów ze specjalnością optyka okularowa z elementami optometrii</p> <ul style="list-style-type: none"> - zaliczenie wszystkich modułów przedmiotów określonych planem studiów na kierunku biofizyka ze specjalnością „optyka okularowa z elementami optometrii”, odbycie praktyk oraz zdanie wymaganych egzaminów, - napisanie i obrona pracy dyplomowej przed komisją egzaminacyjną - uzyskanie wymaganej planem studiów liczby punktów ECTS.
20.	Organizacja procesu uzyskania dyplomu	<p>Organizacja procesu uzyskania dyplomu.</p> <p>§1</p> <p>Procedura dyplomowania została określona na poziomie Uniwersytetu w Regulaminie Studiów oraz w zarządzeniu nr 16 Rektora UŚ w Katowicach z dnia 28 stycznia 2015 r. w sprawie procedury składania i archiwizowania pisemnych prac dyplomowych, wraz z</p>

	<p>późniejszymi zmianami.</p> <p>§2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Student zapisuje się na wybrane seminarium dyplomowe, w terminie wyznaczonym przez Dziekana. 2. Student wybiera temat swojej pracy dyplomowej z tematów podanych przez Koordynatora danego kierunku studiów, jednocześnie wybierając Promotora, który dany temat zaproponował. 3. Promotor doprecyzowuje ze studentem temat pracy dyplomowej uwzględniając warunki określone w §30, ust. 5 Regulaminu studiów. 4. Student dokonuje zgłoszenia pracy dyplomowej, archiwizuje jej elektroniczną wersję i składa wydrukowany egzemplarz swojej pracy w trybie ogłoszonym w Zarządzeniu Rektora Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 28 stycznia 2015 r. w sprawie wprowadzenia procedury składania i archiwizowania pisemnych prac dyplomowych zgodnie z, odpowiednio, §2 ust. 1, 2, 3, §3 ust. 1, 2, 3, 4, 5 oraz §6 ust. 1, 2. <p>§3</p> <p>Recenzje są udostępnione dyplomantowi w systemie APD w terminie najpóźniej 3 dni przed wyznaczonym terminem egzaminu dyplomowego</p> <p>§ 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Egzamin dyplomowy składa się z dwóch części: <ol style="list-style-type: none"> (a) obrony pracy dyplomowej, (b) odpowiedzi dyplomanta na pytania. 2. Obrona pracy dyplomowej rozpoczyna się autorem referatem dyplomanta. Następnie dyplomant ustosunkowuje się do uwag dotyczących pracy zawartych w recenzjach; po czym członkowie komisji formułują dodatkowe pytania i uwagi dotyczące pracy. Odpowiedzi dyplomanta kończą obronę pracy dyplomowej. 3. W drugiej części egzaminu dyplomant otrzymuje pytania egzaminacyjne. Pytania dotyczą przedmiotów z zakresu podstaw fizyki (mechanika, elektryczność i magnetyzm, optyka i budowa materii, termodynamika z elementami fizyki statystycznej) oraz podstaw fizyki kwantowej. Zakres egzaminu z danego przedmiotu pokrywa się z treściami programowymi odpowiednich wykładów zamieszczonymi w Karcie Kierunku. 4. Na zakończenie egzaminu: <ol style="list-style-type: none"> a) Członkowie komisji oceniają przebieg egzaminu dyplomowego b) Komisja ustala częściowe oceny odpowiedzi na poszczególne pytania egzaminacyjne . c) Komisja egzaminacyjna ustala końcową ocenę pracy dyplomowej i ocenę końcową na dyplomie według zasad przyjętych w Regulaminie Studiów w Uniwersytecie Śląskim. 5. Bezpośrednio po ustaleniu ocen komisja ogłasza je dyplomantowi.
<p>21. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych dla kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki</p>	<p><u>bioelektronika</u></p> <p>Wymiar praktyk:</p> <p>150 godzin praktyk zawodowych po 5 semestrze studiów</p> <p>Zasady i forma odbywania praktyki</p> <p>Praktyka zawodowa na kierunku biofizyka ma służyć pogłębieniu wiedzy w obsłudze nowoczesnej aparatury oraz stosowaniu</p>

nowoczesnych technologii oraz technik badawczych i pomiarowych głównie w szeroko rozumianym przemyśle oraz placówkach badawczo-rozwojowych.
Studentów przygotowuje się do pracy m.in. w laboratoriach naukowych i zapleczach naukowo-technicznych przemysłu oraz w naukowo-badawczych zespołach interdyscyplinarnych.
Taki sposób realizacji praktyk zawodowych oraz duża swoboda tematyczna daje studentom możliwości zaprezentowania swojej wiedzy i wykazania się u potencjalnego pracodawcy.
Ponadto, gdy student jest zainteresowany dodatkową praktyką zawodową – po wykonaniu obowiązkowej oraz przy zgodzie Dziekana/Prodziekana, istnieje możliwość wykonania dodatkowych bezpłatnych praktyk w wybranej placówce, co również zostaje potwierdzone w suplemencie wydawanym jako załącznik do dyplomu.

Za wykonanie praktyki zawodowej student otrzymuje 4 punkty ECTS na piątym semestrze studiów.

biofizyka molekularna

Wymiar praktyk:

150 godzin praktyk zawodowych po 5 semestrze studiów

Zasady i forma odbywania praktyki

Praktyka zawodowa na kierunku biofizyka ma służyć pogłębieniu wiedzy w obsłudze nowoczesnej aparatury oraz stosowaniu nowoczesnych technologii oraz technik badawczych i pomiarowych głównie w szeroko rozumianym przemyśle oraz placówkach badawczo-rozwojowych.

Studentów przygotowuje się do pracy m.in. w laboratoriach naukowych i zapleczach naukowo-technicznych przemysłu oraz w naukowo-badawczych zespołach interdyscyplinarnych.

Taki sposób realizacji praktyk zawodowych oraz duża swoboda tematyczna daje studentom możliwości zaprezentowania swojej wiedzy i wykazania się u potencjalnego pracodawcy.

Ponadto, gdy student jest zainteresowany dodatkową praktyką zawodową – po wykonaniu obowiązkowej oraz przy zgodzie Dziekana/Prodziekana, istnieje możliwość wykonania dodatkowych bezpłatnych praktyk w wybranej placówce, co również zostaje potwierdzone w suplemencie wydawanym jako załącznik do dyplomu.

Za wykonanie praktyki zawodowej student otrzymuje 4 punkty ECTS na piątym semestrze studiów.

optyka okularowa z elementami optometrii

Wymiar praktyk:

150 godzin praktyk zawodowych po 5 semestrze studiów

Zasady i forma odbywania praktyki

		<p>Praktyka zawodowa na kierunku biofizyka ma służyć pogłębieniu wiedzy w obsłudze nowoczesnej aparatury oraz stosowaniu nowoczesnych technologii oraz technik badawczych i pomiarowych głównie w szeroko rozumianym przemyśle oraz placówkach badawczo-rozwojowych.</p> <p>Studentów specjalności optyka okularowa z elementami optometrii przygotowuje się do pracy m.in. w laboratoriach naukowych i zapleczech naukowo-technicznych przemysłu oraz w naukowo-badawczych zespołach interdyscyplinarnych związanych z optyką okularową, optometrią i kontaktologią.</p> <p>Praktyki zawodowe dla studentów I stopnia na kierunku Biofizyka, specjalność optyka okularowa z elementami optometrii będą odbywać się we wskazanych przez uczelnie placówkach lub wybranych samodzielnie przez studenta, w których pracują optycy okularowi i optometryści. Do placówek zaliczać się będą: salony optyczne wyposażone w szlifiernie oraz gabinet do badania, firmy dystrybuującej sprzęt specjalistyczny.</p> <p>Ponadto, gdy student jest zainteresowany dodatkową praktyką zawodową – po wykonaniu obowiązkowej oraz przy zgodzie Dziekana/ Prodziekana, istnieje możliwość wykonania dodatkowych bezpłatnych praktyk w wybranej placówce, co również zostaje potwierdzone w suplemencie wydawanym jako załącznik do dyplomu. Za wykonanie praktyki zawodowej student otrzymuje 4 punkty ECTS na piątym semestrze studiów.</p>
22.	<p>Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych na kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki</p>	<p>bioelektronika: 4, biofizyka molekularna: 4, optyka okularowa z elementami optometrii: 4</p>
23.	<p>Łączna liczba punktów ECTS, większa niż 50% ich ogólnej liczby, którą student musi uzyskać:</p> <ul style="list-style-type: none"> • na kierunku o profilu ogólnoakademickim w ramach modułów zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dyscyplinach naukowych lub artystycznych związanych z tym kierunkiem studiów; • na kierunku o profilu praktycznym w ramach modułów zajęć kształtujących umiejętności praktyczne 	<p>bioelektronika: 99, biofizyka molekularna: 109, optyka okularowa z elementami optometrii: 98</p>
24.	<p>Ogólna charakterystyka kierunku</p>	<p>Biofizyka jest kierunkiem o charakterze interdyscyplinarnym łączącym wiedzę z zakresu biologii, fizyki i chemii. Stacjonarne studia I stopnia na kierunku biofizyka trwają 6 semestrów, kończą się przygotowaniem pracy dyplomowej i uzyskaniem tytułu zawodowego licencjata. Podczas studiów studenci zdobywają ogólną wiedzę i umiejętności z zakresu matematyki wyższej, fizyki doświadczalnej, w tym optyki oraz medycyny, chemii oraz z biologii. Wykłady połączone z laboratoriami umożliwiającymi prowadzenie eksperymentów, a tym samym połączenie wiedzy i praktyki, co znacząco ułatwia zrozumienie związków między teorią i doświadczeniem, a także między</p>

	<p>poszczególnymi dziedzinami nauki. Studenci uzyskują wszechstronną wiedzę o procesach fizycznych i chemicznych zachodzących w komórkach i tkankach, a także profesjonalną wiedzę z zakresu fizyki molekularnej, chemii kwantowej, krystalochemii białek, biochemii umożliwiającą zrozumienie zjawisk na poziomie molekularnym. Szczególna uwaga jest położona na procesy biofizyczne zachodzące w komórkach. W przypadku specjalności optyka okularowa z elementami optometrii nacisk nałożony jest na optykę falową i geometryczną, optykę fizjologiczną, optykę okularową oraz podstawy optometrii, czyli refrakcję czy widzenie obuoczne.</p> <p>Oferta rynku pracy dla absolwentów biofizyki jest bardzo szeroka, a tylko trzy uczelnie w Polsce oferują kształcenie w zakresie biofizyki.</p> <p>Absolwent będzie mógł podjąć pracę w placówkach medycznych, farmaceutycznych, instytutach naukowych, przedsiębiorstwach i firmach związanych z ochroną zdrowia oraz ochroną środowiska, a także w dziedzinach gospodarki związanych z bioelektroniką i biotechnologią. Ponadto absolwent specjalności optyka okularowa z elementami optometrii będzie miał możliwość podjęcia zatrudnienia w zakładach i salonach optycznych, na oddziałach okulistycznych oraz w firmach produkujących i oferujących do sprzedaży soczewki okularowe, oprawy czy soczewki kontaktowe.</p> <p>Absolwent specjalności optyka okularowa z elementami optometrii jest przygotowany do wykonywania zawodu optyka okularowego, a przede wszystkim do samodzielnego rozwijania umiejętności oraz kontynuacji nauki na studiach drugiego stopnia z zakresu optometrii. Może przystąpić do rekrutacji specjalność optometrii prowadzoną na II stopniu kierunku biofizyka, której ukończenie daje możliwość samodzielnego wykonywania zawodu optometrysy.</p> <p>Głównym celem studiów jest merytoryczne przygotowanie absolwentów do kontynuowania studiów na II stopniu kształcenia, szczególnie w zakresie wymienionych wyżej dyscyplin naukowych, ale także umożliwienie im nabycia umiejętności wykorzystywania nabytej wiedzy w praktyce zawodowej, samodzielnego jej pogłębiania oraz integrowania z innymi dziedzinami wiedzy.</p> <p>Inne, dodatkowe informacje na temat kwalifikacji : Studia odbywają się w nowoczesnym obiekcie: Śląskim Międzyuczelnianym Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie (15 minut jazdy autobusem z centrum Katowic), wyposażonym w ponad 20 pracowni biofizycznych, 10 pracowni fizycznych, trzy pracownie chemiczne i biochemiczną, pracownie komputerowe.</p> <p>Dodatkowo zajęcia z optyki okularowej z elementami optometrii odbywać się będą w nowoczesnie wyposażonych pracowni dydaktycznych (optyki geometrycznej, fizycznej, badania wzroku, widzenia obuocznego i VT, pomocy wzrokowych dla słabowidzących, kontaktologii, obróbki soczewek okularowych).</p> <p>Możliwość odbycia staży w szpitalach i instytucjach naukowych o profilu biofizycznym, optometrycznym, optyki okularowej czy okulistyki. Część zajęć z biologii odbywa się na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UŚ. Studia mają charakter międzyobszarowy.</p>
25. Ogólna charakterystyka specjalności	<p><u>bioelektronika</u> Bioelektronika</p> <p>Cele kształcenia: Studenci specjalności bioelektronika zapoznają się z różnego typu biosensorami wykorzystywaniem w medycynie, w diagnostyce i terapii, a także w technice i biotechnologii, np. do wykrywania i markerowania produktów. Uzyskują podstawową wiedzę o matematycznych modelach biosensorów i sieciach neuronowych i ich zastosowaniach. Poznają również zasady działania, budowę i możliwości wykorzystaniem nowoczesnej aparatury pomiarowej stosowanej w biofizyce i medycynie. Absolwent specjalności jest przygotowany do samodzielnego rozwijania umiejętności oraz kontynuacji nauki na studiach drugiego stopnia w zakresie wybranej specjalności.</p> <p><u>biofizyka molekularna</u></p>

Biofizyka molekularna

Cele kształcenia:

W ramach specjalności biofizyka molekularna studenci zapoznają się m.in.: z eksperymentalnymi metodami badania biocząsteczek i ich układów (techniki mikroskopowe, spektroskopowe, chromatograficzne), metodami modelowania cząsteczek i badania ich parametrów molekularnych, a także modelowania procesów zachodzących w układach biologicznych. Część zajęć prowadzona będzie w ramach projektu iCSE (nowoczesne komputerowe metody kształcenia dla regionalnych kadr innowacyjnej gospodarki: iCSE).

optyka okularowa z elementami optometrii

Optyka okularowa z elementami optometrii

Cele kształcenia:

W ramach specjalności optyka okularowa z elementami optometrii szczególny nacisk nałożony jest na zdobycie wiedzy z zakresu na optyki falowej i geometrycznej, optyki okularowej i środowiska wzrokowego. Studenci uzyskają również wiedzę i nabędą umiejętności praktycznych niezbędnych do wykonywania pomocy optycznych. Zapoznają się z anatomią narządu wzroku, podstawami biologii i biochemii układu wzrokowego, a zdobywają również wiedzę z podstaw optometrii obejmującą: optykę fizjologiczną, badanie refrakcji, procedury optometryczne, widzenie obuoczne, pomoce wzrokowe czy aparaturę specjalistyczną.

W trakcie studiów studenci nabędą umiejętności przeprowadzania procedur mających na celu m. in.: wyznaczenie oka dominującego, pomiaru odległości środków źrenic, reakcji źrenic na światło, widzenia przestrzennego, widzenia barwnego, ruchów oczu czy pola widzenia. Uzyskają niezbędną wiedzę i umiejętności przeprowadzenia procedury skiaskopii statycznej i dynamicznej, opanują umiejętność badania refrakcji z pomocą foroptera i dedykowanych testów. Studenci będą również posiadali umiejętność korzystania z cylindrów skrzyżowanych w trakcie doboru korekcji astygmatyzmu, poznają procedury badania składowych akomodacji, badania forii i zakresów wergencji oraz funkcji obuocznych. Zajęcia prowadzone są w nowoczesnie wyposażonych pracowniach, do których należą: pracownia optometrii, kontaktologii, pracownia widzenia obuocznego i VT, optyki okularowej, optyki geometrycznej i fizycznej czy pomocy wzrokowych dla słabowidzących.

CZĘŚĆ B: EFEKTY UCZENIA SIĘ

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Kod efektu uczenia się kierunku	Efekty uczenia się Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia o profilu ogólniakademickim na kierunku studiów biofizyka absolwent:	Kody charakterystyk II stopnia PRK do których odnosi się efekt kierunkowy
WIEDZA		
KBF_W01	rozumie cywilizacyjne znaczenie biofizyki jako interdyscyplinarnej nauki łączącej fizykę, biologię, chemię i medycynę	2018_P6S_WG
KBF_W02	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z wybranych działów matematyki wyższej oraz ich wykorzystanie w rozwiązywaniu podstawowych problemów z zakresu biofizyki	2018_P6S_WG
KBF_W03	zna podstawowe prawa i wzory z wybranych działów fizyki doświadczalnej obejmujących: mechanikę, drgania i fale, elektryczność i magnetyzm, optykę i budowę materii, termodynamikę	2018_P6S_WG
KBF_W04	posiada podstawową wiedzę z poszczególnych działów chemii obejmującą: chemię nieorganiczną, organiczną, elementy chemii fizycznej i krystalochemii	2018_P6S_WG
KBF_W05	posiada podstawową wiedzę dotyczącą struktury, funkcji i rozwoju organizmów oraz bioróżnorodności w świecie roślin i zwierząt ze szczególnym uwzględnieniem fizycznych aspektów ich działania	2018_P6S_WG
KBF_W06	posiada wiedzę z zakresu podstaw genetyki i immunologii oraz zna podstawowe techniki stosowane w biologii molekularnej	2018_P6S_WG
KBF_W07	zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne występujące w przyrodzie, metody ich opisu i wykorzystanie badań fizycznych do ich wyjaśnienia	2018_P6S_WG
KBF_W08	zna podstawowe oprogramowanie stosowane w modelowaniu molekularnym	2018_P6S_WG
KBF_W09	zna podstawy statystyki i analizy wyników eksperymentalnych	2018_P6S_WG
KBF_W10	ma podstawową wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w biofizyce molekularnej	2018_P6S_WG
KBF_W11	zna budowę i zasadę działania podstawowych urządzeń pomiarowych oraz aparatury naukowej	2018_P6S_WG
KBF_W12	zna i rozumie prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności naukowej ze szczególnym uwzględnieniem praw bioetyki	2018_P6S_WK
KBF_W13	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	2018_P6S_WK
KBF_W14	ma podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	2018_P6S_WK
KBF_W15	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	2018_P6S_WK
KBF_W16	Posiada ogólną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	2018_P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI		
KBF_U01	potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie przedstawić poprawne rozumowania z zakresu biofizyki, gromadzić i uogólniać fakty	2018_P6S_UW
KBF_U02	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów z fizyki i biofizyki	2018_P6S_UW
KBF_U03	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki i chemii podstawowe procesy zachodzące w materii żywej	2018_P6S_UW

KBF_U04	potrafi przeprowadzić różnego typu pomiary i eksperymenty fizyczne odnoszące się do zjawisk występujących w przyrodzie	2018_P6S_UW
KBF_U05	umie dokonać analizy statystycznej i interpretacji wyników pomiarów	2018_P6S_UW
KBF_U06	potrafi korzystać z wybranych pakietów oprogramowania do analizy struktury molekularnej układów atomów	2018_P6S_UW
KBF_U07	potrafi wybrać i zastosować odpowiednią aparaturę naukową oraz przeprowadzić serię pomiarów właściwości układów biologicznych	2018_P6S_UW
KBF_U08	potrafi przygotować materiał biologiczny do badań	2018_P6S_UW
KBF_U09	potrafi użyć formalizmu matematycznego do analizy modeli biofizycznych	2018_P6S_UW
KBF_U10	na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikro i makroskopowe właściwości materii ożywionej	2018_P6S_UW
KBF_U11	potrafi przygotować opracowanie zawierające opis, analizę, dyskusję błędów i wnioski dotyczące otrzymanych wyników eksperymentalnych	2018_P6S_UW
KBF_U12	potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne lub obserwacje; potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	2018_P6S_UW
KBF_U13	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	2018_P6S_UW
KBF_U14	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym (poziom B2 ESOKJ) do czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych	2018_P6S_UK
KBF_U15	potrafi w zrozumiały sposób przedstawić problem/punkt widzenia zarówno specjaliście jak i laikowi	2018_P6S_UK
KBF_U16	potrafi przygotować typową pracę pisemną dotyczącą zagadnień szczegółowych z biofizyki, z wykorzystaniem podstawowych modeli teoretycznych	2018_P6S_UK
KBF_U17	posiada umiejętność przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej w języku ojczystym i angielskim, stosując nowoczesne techniki multimedialne	2018_P6S_UK
KBF_U18	posiada umiejętność samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	2018_P6S_UK
KBF_U19	posiada umiejętności językowe z języka angielskiego na poziomie średniozaawansowanym zgodnie z wymaganiami dla poziomu B2 ESOKJ	2018_P6S_UK
KBF_U20	Posiada umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	2018_P6S_UK
KBF_U21	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	2018_P6S_UO
KBF_U22	posiada umiejętność rozumienia oraz tworzenia różnego typu tekstów pisanych i ustnych wymagającą wiedzy systemowej o języku w zakresie jego struktur gramatycznych, leksyki i fonetyki. porozumiewa się w języku obcym z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie właściwym dla danego obszaru wiedzy	2018_P6S_UK
KBF_U23	potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach wspólnie prowadzonych prac	2018_P6S_UO
KBF_U24	potrafi zaplanować i kierować pracami zespołu	2018_P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
KBF_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	2018_P6S_KK
KBF_K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	2018_P6S_KK
KBF_K03	umie pracować w grupie przyjmując w niej różne role; rozumie podział zadań i konieczność wywiązania się jednostki z powierzonego zadania	2018_P6S_UO
KBF_K04	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	2018_P6S_KR
KBF_K05	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	2018_P6S_KR
KBF_K06	rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	2018_P6S_KO
KBF_K07	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	2018_P6S_KK
KBF_K08	potrafi myśleć i działać w kategoriach przedsiębiorczości (koszty, efekty ekonomiczne, rachunek zysków i strat, opłacalność)	2018_P6S_KO
KBF_K09	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy	2018_P6S_UU

CZĘŚĆ C: PLAN STUDIÓW

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Rok akademicki od którego obowiązuje zmieniony plan studiów	2020/2021

Specjalność: bioelektronika

A		Język wykł.		E/Z		Razem		W		I		Razem ECTS		I rok			II rok			III rok														
														rodzaj zajęć			semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			semestr 5			semestr 6		
														W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E
Lp.	Nazwa modułu	PL	E	Razem	W	I	Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E												
1	Elementy fizyki, repetytorium	PL	E	30	30		3	30		3																								
2	Elementy matematyki	PL	Z	120		120	12		120	12																								
3	Podstawy chemii z elementami chemii fizycznej	PL	E	90	30	60	6	30	60	6																								
4	Statystyczne metody opracowania danych doświadczalnych	PL	Z	30	15	15	2	15	15	2																								
5	Wprowadzenie do biofizyki	PL	E	45	30	15	4	30	15	4																								
6	Chemia organiczna	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																					
7	Matematyka	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																					
8	Metody mikroskopowe	PL	E	60	30	30	4				30	30	4																					
9	Podstawy fizyki: elektryczność i magnetyzm	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																					
10	Podstawy fizyki: mechanika, drgania, fale	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																					
11	Podstawy statystycznej analizy danych	PL	Z	45	15	30	4				15	30	4																					
12	Biochemia	PL	E	60	30	30	5							30	30	5																		
13	Kryształochemia	PL	Z	45	30	15	4							30	15	4																		
14	Laboratorium z biofizyki cz. 1	PL	Z	45		45	4							45	4																			
15	Metody mikroskopowe w badaniach układów biologicznych	PL	E	75	30	45	5							30	45	5																		
16	Podstawy fizyki: optyka i budowa materii	PL	E	60	30	30	5							30	30	5																		
17	Podstawy termodynamiki. Termodynamika procesów biologicznych	PL	E	60	30	30	5							30	30	5																		
18	Anatomia człowieka z elementami neurologii	PL	E	30	30		3										30		3															
19	Fizyka atomów i cząstek. Podstawy spektroskopii atomowej i molekularnej	PL	E	45	30	15	4										30	15	4															
20	Genetyka molekularna	PL	E	75	30	45	6										30	45	6															
21	Laboratorium z biofizyki cz.2	PL	Z	45		45	4											45	4															
22	Matematyczne metody biofizyki	PL	E	60	30	30	5										30	30	5															
23	Mikrobiologia	PL	E	30	15	15	3													15	15	3												
24	Wstęp do bioinformatyki	PL	Z	30		30	3													30	3													
25	Immunologia	PL	Z	30	15	15	3															15	15	3										
RAZEM A:				1350	570	780	114	105	210	27	165	180	28	150	195	28	120	135	22	15	45	6	15	15	3									

Grupa modułów dla specjalności								I rok			II rok			III rok														
								rodzaj zajęć			semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			semestr 5			semestr 6		
								Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	Razem	W	I	Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W
1	Elementy fizyki ciała stałego	PL	Z	30	15	15	3								15	15	3											
2	Procesy nieliniowe w układach biologicznych	PL	E	30	30		3								30		3											
3	Podstawy modelowania molekularnego	PL	Z	60	30	30	5										30	30	5									
4	Seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa, wykonanie pracy cz. 1	PL	Z	15		15	1										15	1										
5	Wstęp do biofizyki molekularnej cz. 1	PL	E	45	30	15	4								30	15	4											
6	Wybrane zagadnienia z elektroniki analogowej i cyfrowej cz. 1	PL	E	40	20	20	3								20	20	3											
7	Bioelektronika	PL	E	35	15	20	4													15	20	4						
8	Biotechnologia i biomateriały	PL	Z	30	15	15	3													15	15	3						
9	Seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa, wykonanie pracy cz. 2	PL	Z	45		45	4													45	4							
10	Sieci neuronowe	PL	Z	35	15	20	3													15	20	3						
11	Wstęp do biofizyki molekularnej cz. 2	PL	E	45	30	15	5													30	15	5						
12	Wybrane zagadnienia z elektroniki analogowej i cyfrowej cz. 2	PL	E	40	20	20	4													20	20	4						
13	Wykład specjalistyczny	PL	E	30	30		4													30		4						
RAZEM Grupa modułów dla specjalności:				480	250	230	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	15	6	80	80	13	125	135	27		
Praktyki								I rok			II rok			III rok														
rodzaj zajęć								semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			semestr 5			semestr 6					
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	Razem	W	I	Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
1	Praktyki	PL	Z	150		150	4													150	4							
RAZEM Praktyki:				150	0	150	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	4	0	0	0			
Inne wymagania								I rok			II rok			III rok														
rodzaj zajęć								semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			semestr 5			semestr 6					
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	Razem	W	I	Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
1	Wychowanie fizyczne	PL	Z	60		60	0		30			30																
2	Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i higiena pracy, ergonomia	PL	Z	15	15		1	15		1																		
3	Technologia informacyjna	PL	Z	30		30	2		30	2																		
4	Lektorat z języka angielskiego cz. 1	PL	Z	30		30	2					30	2															
5	Lektorat z języka angielskiego cz. 2	PL	Z	30		30	2						30	2														
6	Lektorat z języka angielskiego cz. 3	PL	Z	30		30	2								30	2												
7	Historia fizyki	PL	Z	30	30		3										30		3									
8	Lektorat z języka angielskiego cz. 4	PL	E	30		30	2											30	2									
9	Wstęp do przedsiębiorczości	PL	Z	30	30		2										30		2									
RAZEM Inne wymagania:				285	75	210	16	15	60	3	0	60	2	0	30	2	0	30	2	60	30	7	0	0	0			
RAZEM SEMESTRY:				2265	895	1370	180	390	30	405	30	375	30	345	30	460	30	290	30									
OGÓŁEM								2265																				

Studia kończą się nadaniem tytułu zawodowego licencjata na kierunku biofizyka w specjalności bioelektronika.

Legenda:

Każdy semestr składa się z 15 tygodni

E/Z - egzamin/zaliczenie

E - punkty ECTS

W - wykład, I - pozostałe formy zajęć różne od wykładu (ćwiczenia, laboratorium, konwersatorium, seminarium, proseminarium, lektorat, ćwiczenia terenowe, warsztat, praktyka, tutoring)

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Rok akademicki od którego obowiązuje zmieniony plan studiów	2020/2021

Specjalność: biofizyka molekularna

Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	I rok						II rok						III rok																
				Razem	W	I		semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			semestr 5			semestr 6													
								W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E											
1	Elementy fizyki, repetytorium	PL	E	30	30		3	30		3																										
2	Elementy matematyki	PL	Z	120		120	12		120	12																										
3	Podstawy chemii z elementami chemii fizycznej	PL	E	90	30	60	6	30	60	6																										
4	Statystyczne metody opracowania danych doświadczalnych	PL	Z	30	15	15	2	15	15	2																										
5	Wprowadzenie do biofizyki	PL	E	45	30	15	4	30	15	4																										
6	Chemia organiczna	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																							
7	Matematyka	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																							
8	Metody mikroskopowe	PL	E	60	30	30	4				30	30	4																							
9	Podstawy fizyki: elektryczność i magnetyzm	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																							
10	Podstawy fizyki: mechanika, drgania, fale	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																							
11	Podstawy statystycznej analizy danych	PL	Z	45	15	30	4				15	30	4																							
12	Biochemia	PL	E	60	30	30	5							30	30	5																				
13	Kryształochemia	PL	Z	45	30	15	4							30	15	4																				
14	Laboratorium z biofizyki cz. 1	PL	Z	45		45	4								45	4																				
15	Metody mikroskopowe w badaniach układów biologicznych	PL	E	75	30	45	5							30	45	5																				
16	Podstawy fizyki: optyka i budowa materii	PL	E	60	30	30	5							30	30	5																				
17	Podstawy termodynamiki. Termodynamika procesów biologicznych	PL	E	60	30	30	5							30	30	5																				
18	Anatomia człowieka z elementami neurologii	PL	E	30	30		3										30		3																	
19	Fizyka atomów i cząstek. Podstawy spektroskopii atomowej i molekularnej	PL	E	45	30	15	4										30	15	4																	
20	Genetyka molekularna	PL	E	75	30	45	6										30	45	6																	
21	Laboratorium z biofizyki cz.2	PL	Z	45		45	4													45	4															
22	Matematyczne metody biofizyki	PL	E	60	30	30	5										30	30	5																	
23	Mikrobiologia	PL	E	30	15	15	3																15	15	3											
24	Wstęp do bioinformatyki	PL	Z	30		30	3																	30	3											
25	Immunologia	PL	Z	30	15	15	3																			15	15	3								
RAZEM A:				1350	570	780	114	105	210	27	165	180	28	150	195	28	120	135	22	15	45	6	15	15	3											

Grupa modułów dla specjalności							I rok			II rok			III rok												
							semestr 1		semestr 2		semestr 3		semestr 4		semestr 5		semestr 6								
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
1	Biofizyka białek i błon komórkowych	PL	Z	30	15	15	3									15	15	3							
2	Procesy nieliniowe w układach biologicznych	PL	E	30	30		3									30		3							
3	Podstawy modelowania molekularnego	PL	Z	60	30	30	5									30	30	5							
4	Seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa, wykonanie pracy cz. 1	PL	Z	15		15	1									15	1								
5	Wstęp do biofizyki molekularnej cz. 1	PL	E	45	30	15	4									30	15	4							
6	Wybrane metody analityczne w badaniach układów biologicznych	PL	E	45	15	30	3									15	30	3							
7	Biofizyka tkanek. Molekularne procesy zachodzące w tkance nerwowej i mięśniowej	PL	Z	30	15	15	3												15	15	3				
8	Biotechnologia i biomateriały	PL	Z	30	15	15	3												15	15	3				
9	Fizjologiczne podstawy działania leków	PL	Z	30	15	15	3												15	15	3				
10	Metody eksperymentalne z biofizyki molekularnej	PL	E	45	30	15	5												30	15	5				
11	Seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa, wykonanie pracy cz. 2	PL	Z	45		45	4													45	4				
12	Wstęp do biofizyki molekularnej cz. 2	PL	E	45	30	15	5												30	15	5				
13	Wykład specjalistyczny	PL	E	30	30		4												30		4				
RAZEM Grupa modułów dla specjalności:				480	255	225	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	15	6	75	90	13	135	120	27
Praktyki							I rok			II rok			III rok												
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E						
1	Praktyki	PL	Z	150		150	4												150	4					
RAZEM Praktyki:				150	0	150	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	4	0	0	0
Inne wymagania							I rok			II rok			III rok												
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E						
1	Wychowanie fizyczne	PL	Z	60		60	0		30		30														
2	Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i higiena pracy, ergonomia	PL	Z	15	15		1	15		1															
3	Technologia informacyjna	PL	Z	30		30	2		30	2															
4	Lektorat z języka angielskiego cz. 1	PL	Z	30		30	2				30	2													
5	Lektorat z języka angielskiego cz. 2	PL	Z	30		30	2					30	2												
6	Lektorat z języka angielskiego cz. 3	PL	Z	30		30	2						30	2											
7	Historia fizyki	PL	Z	30	30		3									30		3							
8	Lektorat z języka angielskiego cz. 4	PL	E	30		30	2										30	2							
9	Wstęp do przedsiębiorczości	PL	Z	30	30		2									30		2							
RAZEM Inne wymagania:				285	75	210	16	15	60	3	0	60	2	0	30	2	0	30	2	60	30	7	0	0	0
RAZEM SEMESTRY:				2265	900	1365	180	390	30	405	30	375	30	345	30	465	30	285	30	285	30	30	30	30	
OGÓŁEM							2265																		

Studia kończą się nadaniem tytułu zawodowego licencjata na kierunku biofizyka w specjalności biofizyka molekularna.

Legenda:

Każdy semestr składa się z 15 tygodni

E/Z - egzamin/zaliczenie

E - punkty ECTS

W - wykład, I - pozostałe formy zajęć różne od wykładu (ćwiczenia, laboratorium, konwersatorium, seminarium, proseminarium, lektorat, ćwiczenia terenowe, warsztat, praktyka, tutoring)

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Rok akademicki od którego obowiązuje zmieniony plan studiów	2020/2021

Specjalność: optyka okularowa z elementami optometrii

A		rodzaj zajęć		I rok									II rok									III rok								
				semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			semestr 5			semestr 6											
				W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E									
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	Razem	W	I	Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E					
1	Elementy fizyki, repetytorium	PL	E	30	30		3	30		3																				
2	Elementy matematyki	PL	Z	120		120	12		120	12																				
3	Podstawy chemii z elementami chemii fizycznej	PL	E	90	30	60	6	30	60	6																				
4	Statystyczne metody opracowania danych doświadczalnych	PL	Z	30	15	15	2	15	15	2																				
5	Wprowadzenie do biofizyki	PL	E	45	30	15	4	30	15	4																				
6	Chemia organiczna	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																	
7	Matematyka	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																	
8	Metody mikroskopowe	PL	E	60	30	30	4				30	30	4																	
9	Podstawy fizyki: elektryczność i magnetyzm	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																	
10	Podstawy fizyki: mechanika, drgania, fale	PL	E	60	30	30	5				30	30	5																	
11	Podstawy statystycznej analizy danych	PL	Z	45	15	30	4				15	30	4																	
12	Biochemia	PL	E	60	30	30	5							30	30	5														
13	Krystalochemia	PL	Z	45	30	15	4							30	15	4														
14	Laboratorium z biofizyki cz. 1	PL	Z	45		45	4								45	4														
15	Metody mikroskopowe w badaniach układów biologicznych	PL	E	75	30	45	5							30	45	5														
16	Podstawy fizyki: optyka i budowa materii	PL	E	60	30	30	5							30	30	5														
17	Podstawy termodynamiki. Termodynamika procesów biologicznych	PL	E	60	30	30	5							30	30	5														
18	Anatomia człowieka z elementami neurologii	PL	E	30	30		3										30		3											
19	Fizyka atomów i cząstek. Podstawy spektroskopii atomowej i molekularnej	PL	E	45	30	15	4										30	15	4											
20	Genetyka molekularna	PL	E	75	30	45	6										30	45	6											
21	Laboratorium z biofizyki cz.2	PL	Z	45		45	4											45	4											
22	Matematyczne metody biofizyki	PL	E	60	30	30	5										30	30	5											
23	Mikrobiologia	PL	E	30	15	15	3													15	15	3								
24	Wstęp do bioinformatyki	PL	Z	30		30	3														30	3								
25	Immunologia	PL	Z	30	15	15	3																15	15	3					
RAZEM A:				1350	570	780	114	105	210	27	165	180	28	150	195	28	120	135	22	15	45	6	15	15	3					

Grupa modułów dla specjalności							I rok			II rok			III rok														
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			semestr 5			semestr 6				
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E		
1	Anatomia narządu wzroku	PL	Z	15	15		2										15		2								
2	Optyka geometryczna	PL	E	45	15	30	4										15	30	4								
3	Badanie refrakcji	PL	E	50	20	30	4													20	30	4					
4	Optyka fizjologiczna	PL	Z	25	25		2													25		2					
5	Optyka okularowa cz. 1	PL	E	45	15	30	4													15	30	4					
6	Percepcja wzrokowa	PL	E	25	25		2													25		2					
7	Seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa, wykonanie pracy cz. 1	PL	Z	15		15	1														15	1					
8	Aparatura optometryczna	PL	E	45	15	30	5																15	30	5		
9	Optyka okularowa cz. 2	PL	Z	45	15	30	4																15	30	4		
10	Podstawy widzenia obuocznego	PL	E	30	15	15	3																15	15	3		
11	Procedury optometryczne	PL	E	50	20	30	5																20	30	5		
12	Seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa, wykonanie pracy cz. 2	PL	Z	45		45	4																	45	4		
13	Środowisko wzrokowe	PL	Z	15	15		2																15		2		
14	Wykład specjalistyczny	PL	E	30	30		4																30		4		
RAZEM Grupa modułów dla specjalności:				480	225	255	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	6	85	75	13	110	150	27		
Praktyki							I rok			II rok			III rok														
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			semestr 5			semestr 6				
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E		
1	Praktyki	PL	Z	150		150	4																150	4			
RAZEM Praktyki:				150	0	150	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	4	0	0	0		
Inne wymagania							I rok			II rok			III rok														
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			semestr 5			semestr 6				
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E		
1	Wychowanie fizyczne	PL	Z	60		60	0			30			30														
2	Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i higiena pracy, ergonomia	PL	Z	15	15		1	15		1																	
3	Technologia informacyjna	PL	Z	30		30	2			30	2																
4	Lektorat z języka angielskiego cz. 1	PL	Z	30		30	2					30	2														
5	Lektorat z języka angielskiego cz. 2	PL	Z	30		30	2						30	2													
6	Lektorat z języka angielskiego cz. 3	PL	Z	30		30	2								30	2											
7	Historia fizyki	PL	Z	30	30		3												30			3					
8	Lektorat z języka angielskiego cz. 4	PL	E	30		30	2													30		2					
9	Wstęp do przedsiębiorczości	PL	Z	30	30		2													30		2					
RAZEM Inne wymagania:				285	75	210	16	15	60	3	0	60	2	0	30	2	0	30	2	60	30	7	0	0	0		
RAZEM SEMESTRY:				2265	870	1395	180	390	30	405	30	375	30	345	30	460	30	290	30								
OGÓLEM							2265																				

Studia kończą się nadaniem tytułu zawodowego licencjata na kierunku biofizyka w specjalności optyka okularowa z elementami optometrii.

Legenda:

Każdy semestr składa się z 15 tygodni

E/Z - egzamin/zaliczenie

E - punkty ECTS

W - wykład, I - pozostałe formy zajęć różne od wykładu (ćwiczenia, laboratorium, konwersatorium, seminarium, proseminarium, lektorat, ćwiczenia terenowe, warsztat, praktyka, tutoring)

CZĘŚĆ D: OPIS MODUŁÓW

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Anatomia człowieka z elementami neurologii

Kod modułu: W4-1BF-20-19

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_19_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie anatomii człowieka jako podstawy rozwoju różnych dyscyplin medycyny	KBF_W01 KBF_W05	4 4
1BF_19_2	posiada świadomość, że organizm człowieka jako całość jest sumą: komórek, tkanek, narządów i układów zapewniającą homeostazę	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4
1BF_19_3	zna budowę poszczególnych układów i rozumie zasady ich funkcjonowania	KBF_W05 KBF_W06	4 4
1BF_19_4	rozumie zależności pomiędzy poszczególnymi układami i mechanizmy ich koordynacji	KBF_W05 KBF_W06	4 4
1BF_19_5	zna i potrafi w sposób zrozumiały (zarówno w mowie jak i piśmie) opisać budowę i funkcjonowanie organizmu człowieka	KBF_U15	4
1BF_19_6	rozumie konieczność etycznej postawy i szacunku wobec drugiego człowieka - pacjenta	KBF_W12	4

3. Opis modułu	
Opis	W trakcie wykładów student zapoznaje się: <ul style="list-style-type: none"> ● z krótką historią anatomii człowieka, ● z ujednoczeniem opisu ciała człowieka (pozycja anatomiczna, osie, płaszczyzny i okolice ciała), ● typami konstytucyjnymi, ● powłoką wspólną (skóra i jej wytwory), ● układem kostno–stawowym (ogólna: osteologia, artrologia i syndesmologia),

	<ul style="list-style-type: none"> • miologią ogólną, • splachnologią (nauką o trzewiach): układy pokarmowy, oddechowy, moczowo – pęciowy oraz dokrewny, • angiologią: układ naczyniowy (krwionośny z krwią i limfatyczny), • nauroanatomią: centralny i obwodowy układ nerwowy, • estezjologią: budowa i funkcjonowanie narządów zmysłu ze szczególnym uwzględnieniem oka i ucha.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw anatomii i fizjologii człowieka – poziom rozszerzony szkoły średniej. Ogólna wiedza o funkcjonowaniu układów organizmu ludzkiego.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_19_w_1	egzamin	egzamin w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	1BF_19_1, 1BF_19_2, 1BF_19_3, 1BF_19_4, 1BF_19_5, 1BF_19_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_19_fs_1	wykład	Wykład omawia wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych i prezentacją modeli.	30	analiza notatek z wykładu, lektura uzupełniająca, praca z podręcznikami	45	1BF_19_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Anatomia narządu wzroku

Kod modułu: W4-1BF-20-44

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_44_1	zna nazewnictwo anatomiczne, identyfikuje i wymienia poszczególne elementy narządu wzroku	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4
1BF_44_2	zna prawidłową budowę anatomiczną oka ludzkiego i podstawowe zależności między budową i funkcją w warunkach zdrowia i choroby	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4
1BF_44_3	zna elementy budowy gałki ocznej, aparatu ochronnego oka ludzkiego i drogi wzrokowej	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie zostaną przedstawione anatomia i funkcja narządu wzroku:</p> <ol style="list-style-type: none"> Położenie gałki ocznej i anatomia topograficzna oczodołu. Budowa anatomiczna oka: warstwy gałki ocznej i ich funkcja. Zawartość gałki ocznej (segment przedni i tylny oka): komora przednia i tylna oka, rogówka, soczewka, ciało szkliste, siatkówka. Droga promieni świetlnych w oku. Produkcja i krążenie cieczy wodnistej. Aparat ochronny oka: powieki, spojówka, narząd łzowy. Ruchy oczu i mięśnie okoruchowe
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw anatomii i fizjologii człowieka – poziom rozszerzony szkoły średniej. Ogólna wiedza o funkcjonowaniu układów organizmu ludzkiego.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_44_w_1	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	1BF_44_1, 1BF_44_2, 1BF_44_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_44_fs_1	wykład	Wykład omawia wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych i prezentacją modeli.	15	analiza notatek z wykładu, lektura uzupełniająca, praca z podręcznikami	35	1BF_44_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Aparatura optometryczna

Kod modułu: W4-1BF-20-51

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_51_1	rozumie zasadę działania wybranych urządzeń medycznych stosowanych w optometrii	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W07	4 4 4
1BF_51_2	zna zjawiska fizyczne wykorzystywane w aparaturze medycznej stosowanej w optometrii	KBF_W11	4
1BF_51_3	potrafi obsługiwać wybrane urządzenia medyczne stosowanej w optometrii	KBF_U07	4
1BF_51_4	umie wyjaśnić na gruncie poznanych zasad działanie podstawowych urządzeń medycznych stosowanych w optometrii	KBF_U07 KBF_U15	4 4
1BF_51_5	potrafi odnieść zdobytą wiedzę do zastosowań praktycznych; potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą medyczną	KBF_U07 KBF_U12	4 4
1BF_51_6	umie wykorzystać komputer do automatyzacji pomiarów i akwizycji danych	KBF_U05	4
1BF_51_7	potrafi na bazie wiedzy fizycznej i medycznej wykorzystać najnowsze osiągnięcia diagnostyczno-terapeutyczne i aparaturowe w ochronie zdrowia	KBF_U07 KBF_U15	4 4

3. Opis modułu	
Opis	W ramach wykładu student zapoznaje z budową, zasadą działania oraz możliwościami badania przy pomocy aparatury wykorzystywanej w optometrii. Do specjalistycznej aparatury omawianej w ramach wykładu zaliczamy do nich: <ul style="list-style-type: none"> - Skiaskop - Oftalmoskop - Frontofokometr - Biomikroskop (lampa szczelinowa)

	<ul style="list-style-type: none"> - Keratopograf - Obrotowa kamera Scheimpfluga - Optyczna koherentna tomografia emisyjna (OCT) - Ultrasonografia (USG) <p>W ramach laboratorium student zapoznaje się z aparaturą medyczną stosowaną w optometrii. Zajęcia prowadzone są w kilkuosobowych grupach w placówkach medycznych (szpitale, kliniki) oraz w pracowniach specjalistycznych optometrii zlokalizowanych w CNS oraz SMCEBI Uniwersytetu Śląskiego. Pod opieką specjalistów w danej dziedzinie studenci zapoznają się z obsługą specjalistycznej aparatury medycznej omawianej na wykładzie.</p>
Wymagania wstępne	Student winien znać zasady fizyki oraz matematyki niezbędne do zrozumienia zasady działania aparatury medycznej.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_51_w_1	egzamin z wykładu	zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5	1BF_51_1, 1BF_51_2, 1BF_51_4, 1BF_51_5, 1BF_51_7
1BF_51_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie z zajęć.	1BF_51_3, 1BF_51_4, 1BF_51_5, 1BF_51_6, 1BF_51_7
1BF_51_w_3	aktywność na zajęciach	Aktywność na zajęciach oraz czynny udział w laboratorium.	1BF_51_3, 1BF_51_4, 1BF_51_5, 1BF_51_6, 1BF_51_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_51_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	20	1BF_51_w_1
1BF_51_fs_2	laboratorium	Zajęcia praktyczne w grupach kilkuosobowych pod opieką prowadzącego z wykorzystaniem aparatury medycznej.	30	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie końcowe	30	1BF_51_w_2, 1BF_51_w_3

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Badanie refrakcji

Kod modułu: W4-1BF-20-48

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_48_1	Posiada podstawową wiedzę z procedur pomiaru refrakcji przy jednoczesnym określeniu podstaw teoretycznych stosowanej procedury	KBF_W01 KBF_W05	4 4
1BF_48_2	Rozumie i wyjaśnia uzyskiwane wyniki za pomocą procedur względem istniejących norm	KBF_K05 KBF_K06 KBF_W05	4 4 4
1BF_48_3	Rozumie i wyjaśnia na podstawie praw fizyki i fizjologii wyniki pomiarów uzyskane przez zastosowanie wybranej procedury;	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W05	4 4 4
1BF_48_4	Rozumie w razie odchylenia od normy kieruje pacjenta do innego specjalisty	KBF_K05 KBF_K06	4 4
1BF_48_5	Potrafi wyciągać wnioski z wyników wykonanych procedur	KBF_K05 KBF_K06	4 4
1BF_48_6	Potrafi ocenić stan układu wzrokowego, rozpoznać wadę wzroku, poprawnie ją skorygować	KBF_U07	4
1BF_48_7	Potrafi wykonać wstępne procedury optometryczne	KBF_U07	4
1BF_48_8	Potrafi dokonać badania refrakcji z uwzględnieniem badania astygmatyzmu i balansu obuocznego	KBF_U07	4

3. Opis modułu

Opis	1.Standard badania wg PTOiO 2.Budowa foroptera
------	---

	3. Wywiad z pacjentem 4. Pomiar PD, oka dominującego oraz reakcji źrenic na światło i akomodację 5. Testy widzenia przestrzennego 6. Widzenie barwne 7. Badanie ruchów oczu: test szerokiego H, skala NSUCO 8. Badanie pola widzenia 9. Punkt bliski konwergencji oraz amplituda konwergencji 10. Autorefraktometr 11. Skiaskopia statyczna 12. Ostrość wzroku do dali, do bliży, ostrość wzroku osób słabowidzących 13. Wyznaczanie ekwiwalentu sferycznego 14. Wyznaczanie astygmatyzmu - tarcza Greena, test solniczki, cylinder skrzyżowany 15. Balans obuoczny: metoda Osterberga, trzech linii, zdwojenia.
Wymagania wstępne	Brak

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_48_w_1	egzamin z wykładu	Egzamin teoretyczny	1BF_48_1, 1BF_48_2, 1BF_48_3, 1BF_48_4
1BF_48_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie z zajęć, egzamin praktyczny	1BF_48_5, 1BF_48_6, 1BF_48_7, 1BF_48_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_48_fs_1	wykład	Prezentacja interaktywna, analiza przypadków, symulacje sytuacji z gabinetu, komentarze prowadzącego, wydruki z ćwiczeniami szkoleniowymi	20	Przygotowanie do egzaminu	20	1BF_48_w_1
1BF_48_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonywanie badań optometrycznych	30	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie końcowe	30	1BF_48_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Biochemia

Kod modułu: W4-1BF-20-16

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_16_1	Rozumie cywilizacyjne znaczenie biochemii jako interdyscyplinarnej nauki łączącej biologię, fizykę, chemię i medycynę, zna najważniejsze osiągnięcia współczesnej biochemii i rozumie ich znaczenie.	KBF_K01 KBF_K06 KBF_W01	5 5 5
1BF_16_2	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą struktury, przestrzennej biomolekuł, struktury molekularnej organelli komórkowych z uwzględnieniem procesów biochemicznych w nich występujących	KBF_U10 KBF_W03 KBF_W04	4 4 4
1BF_16_3	Zna przebieg podstawowych procesów metabolicznych zachodzących w komórce. Potrafi wyliczyć bilans energetyczny tych procesów, umie określić ich wydajność.	KBF_W04	3
1BF_16_4	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą bioróżnorodności struktury i funkcji organizmów na poziomie molekularnym Ma podstawową wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w biochemii	KBF_U04 KBF_W05 KBF_W06 KBF_W10	3 3 3 3
1BF_16_5	Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe prawa i zasady biochemii	KBF_K02 KBF_K07 KBF_U07 KBF_W03 KBF_W04	3 3 3 3 3
1BF_16_6	umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki i chemii podstawowe procesy zachodzące w komórce	KBF_U03 KBF_W03 KBF_W04	4 4 4

		KBF_W07	4
1BF_16_7	Rozumie pojęcie prawdy w nauce, zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KBF_K01 KBF_K04	3 3
1BF_16_8	Potrafi podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem z zakresu podstaw biochemii	KBF_K02 KBF_K04	3 3

3. Opis modułu

Opis

Wykłady:

Na wykładach student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:

- Miejsce Biochemii w nauce
- Skład organizmów żywych
- Właściwości i rodzaje aminokwasów.
- Struktura przestrzenna i funkcja białek
- Kwasy nukleinowe – budowa, rodzaje, funkcje.
- DNA jako nośnik informacji
- Replikacja, transkrypcja, translacja.
- Biosynteza białek
- Modyfikacje potranslacyjne i kierowanie białek.
- Enzymy, modele kinetyki enzymatycznej
- Koenzymy, ich związek z witaminami.
- Regulacja i kontrola syntezy i aktywności enzymów.
- Struktura funkcja i metabolizm sacharydów.
- Podział lipidów , budowa i funkcje
- Struktura i funkcja kwasów tłuszczowych.
- Metabolizm tłuszczów.
- Budowa i własności błon biologicznych.
- Mechanizmy przemian energetycznych w komórce
- Mechanizmy syntezy ATP w komórce
- Mechanizmy regulacji metabolizmu.
- Organizacja komórkowa procesów metabolicznych oraz ich powiązania funkcjonalne i strukturalne. Regulacja hormonalna

Na ćwiczeniach student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:

- Reakcje barwne aminokwasów i białek.
- Własności białek.
- Enzymatyczna hydroliza skrobi.
- Wyznaczanie parametrów kinetycznych procesów enzymatycznych
- Identyfikacja produktów hydrolizy kwasów nukleinowych.
- Reakcje barwne cukrowców.
- Identyfikacja cukrów prostych i złożonych.
- Reakcje charakterystyczne tłuszczów.
- Metody oznaczania białek w materiale biologicznym.
- Reakcje charakterystyczne wybranych witamin.

Egzamin obowiązkowy

Wymagania wstępne	
--------------------------	--

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_16_w_1	kolokwium pisemne	Okresowa weryfikacja wiedzy nabytej w trakcie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych	1BF_16_2, 1BF_16_3, 1BF_16_4, 1BF_16_5, 1BF_16_6, 1BF_16_7, 1BF_16_8
1BF_16_w_2	sprawozdanie	Ocena umiejętności interpretacji wyników uzyskanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	1BF_16_2, 1BF_16_3, 1BF_16_4, 1BF_16_5, 1BF_16_6, 1BF_16_7, 1BF_16_8
1BF_16_w_3	egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	1BF_16_1, 1BF_16_2, 1BF_16_3, 1BF_16_4, 1BF_16_5, 1BF_16_6, 1BF_16_7, 1BF_16_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_16_fs_1	wykład	Wykład na temat wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	1BF_16_w_3
1BF_16_fs_2	laboratorium	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych	30	Lektura uzupełniająca, analiza pomiarów	30	1BF_16_w_1, 1BF_16_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Bioelektronika

Kod modułu: W4-1BF-20-57

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_57_1	Pozna specjalistyczne układy elektroniczne dla potrzeb pomiarów biologicznych	KBF_U07 KBF_W09 KBF_W11	4 4 4
1BF_57_2	Pozna podstawowe elektroniczne analogi układów biologicznych	KBF_U07 KBF_W09 KBF_W11	4 4 4
1BF_57_3	Zrozumie relacje między systemami biologicznymi a ich analogami elektronicznymi	KBF_U07 KBF_W09 KBF_W11	4 4 4
1BF_57_4	Pozna działanie i rolę czujników biologicznych	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_57_5	Zapozna się z zastosowaniem najprostszych układów elektronicznych do badań biologicznych	KBF_U07 KBF_W09 KBF_W11	4 4 4
1BF_57_6	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych; integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji	KBF_U07 KBF_W09 KBF_W11	4 4 4
1BF_57_7	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych	KBF_U07 KBF_W09	4 4

		KBF_W11	4
--	--	---------	---

3. Opis modułu

Opis	<p>Program wykładów obejmuje zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Specjalistyczne układy elektroniczne dla potrzeb pomiarów biologicznych. Wzmacniacze napięcia stałego o małym dryfie napięcia wyjściowego. Wzmacniacze o bardzo dużej impedancji wejściowej. Wzmacniacze pomiarowe o małym poziomie szumów. Generatory funkcyjne bardzo wolnych przebiegów. Cyfrowe karty pomiarowe do akwizycji danych. Specyficzne układy do pomiarów pH. 2. Rozproszone systemy pomiarowe. Definicja systemów wbudowanych. Charakterystyka i zalety systemów wbudowanych. Przykłady systemów wbudowanych stosowanych w biologii i medycynie. 3. Elektroniczne analogi komórek nerwowych. Model Mc Cullocha i Pittsa. Analog neuronu z tranzystorami dwuzłączowymi. Analog neuronu z tranzystorami polowymi. Analog neuronu ze wzmacniaczami operacyjnymi. Układy scalone dedykowane dla sieci neuronowych. Demonstracja działania standardowego programu do badania sieci neuronowych. 4. Procesy technologiczne iMEMS (integrated Micro Electro Mechanical Structure). Trawienie otworów i rowków. Wykonywanie półprzewodnikowych sprężyn i kotwic. Wielosekcyjne kondensatory ze swobodnie zawieszoną masą. Nowoczesne mikroczipniki ciśnienia, temperatury, przyspieszenia i położenia. 5. Nanorurki. Grafen i jego właściwości. Powstawanie i rodzaje nanorurek SWNT (typu krzesło, typu zygzak i chiralne). Nanorurki wielościennie. Elektryczne i mechaniczne właściwości nanorurek. Dziedziny zastosowań nanorurek 6. Czujniki biologiczne z nanorurkami węglowymi. Matryce elektrod z pionowo zorientowanymi nanorurkami. Otwieranie końcówek nanorurek. Funkcjonalizacja elektrod. Przykład zastosowania: detekcja DNA. 7. Optyczne czujniki biologiczne. Definicja plazmonu. Rezonans plazmonowy. Teoretyczne zależności dla rezonansu plazmonowego. Optyczna aparatura pomiarowa. Przykład zastosowania: detekcja biomarkerów w chorobie Alzheimera <p>Ćwiczenia w laboratorium</p> <p>Ćwicz. 1: Pomiary ciśnienia nowoczesnymi czujnikami piezorezystywnymi</p> <p>Ćwicz. 2: Inklinometr jako czujnik statycznych wartości przyspieszenia</p> <p>Ćwicz. 3: Pomiar przyspieszeń dynamicznych za pomocą czujnika ADXL</p> <p>Ćwicz. 4: Pomiar temperatury nowoczesnym mikroczipnikiem DS18B20</p> <p>Ćwicz. 5: Badanie modelu „bliskiego pola” przy użyciu zestawu mikrofalowego na pasmo X</p> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_57_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do wykonywania danego ćwiczenia student zdaje kolokwium wstępne, które ma wykazać przygotowanie do jego wykonania.	1BF_57_1, 1BF_57_2, 1BF_57_3, 1BF_57_4
1BF_57_w_2	aktywność na zajęciach	Student samodzielnie wykonuje pomiary przewidziane w instrukcji danego ćwiczenia (ocena od 3 do 5). Po wykonaniu ćwiczeń, w domu student przygotowuje sprawozdanie wg schematu podanego na pierwszych zajęciach. Sprawozdanie to uzyskuje ocenę w skali ocen od 3 do 5.	1BF_57_1, 1BF_57_2, 1BF_57_3, 1BF_57_4, 1BF_57_5
1BF_57_w_3	zaliczenie	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie pisemnej pracy domowej. Termin egzaminu jest ustalany w konsultacji ze studentami trzy tygodnie przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach i podczas zajęć laboratoryjnych - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie. Skala ocen: 2 – 5.	1BF_57_1, 1BF_57_2, 1BF_57_3, 1BF_57_4, 1BF_57_5, 1BF_57_6, 1BF_57_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_57_fs_1	wykład	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu bioelektroniki. Wykład jest prowadzony z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	Poszerzenie materiału wykładu z literatury fachowej	15	1BF_57_w_3
1BF_57_fs_2	laboratorium	Na pierwszych zajęciach prowadzący pracownię zapoznaje studentów z przepisami BHP, zachowaniem w pracowniach, prowadzenia zeszytu laboratoryjnego, Student wykonuje samodzielnie wyznaczone mu ćwiczenia.	20	W domu przygotowuje sprawozdanie z przebiegu wykonanego ćwiczenia według ustalonego wzoru.	30	1BF_57_w_1, 1BF_57_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Biofizyka białek i błon komórkowych

Kod modułu: W4-1BF-20-31

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_31_1	Znajomość pojęć związanych z biofizyką białek	KBF_U04	4
		KBF_U10	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
1BF_31_2	Znajomość pojęć związanych z biofizyką błon	KBF_U04	4
		KBF_U10	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
1BF_31_3	Zastosowanie znaczników fluorescencyjnych w badaniach błon biologicznych	KBF_U04	4
		KBF_U10	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4
1BF_31_4	Wybrane metody spektroskopowe do identyfikacji białek	KBF_U04	4
		KBF_U10	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Białka tworzą podstawowe elementy struktur komórkowych, a poprzez komórki – tkanek, narządów i wreszcie całego ustroju, zapewniając organizmom trwałą i równocześnie elastyczną organizację wewnętrzną. Wiele zjawisk biologicznych związanych z funkcją białek, jak kataliza biologiczna, przepuszczalność błon komórkowych, mechanizm odporności, krzepnięcie krwi, przenoszenie bodźców nerwowych, polega na określonych i odwracalnych zmianach konformacji białek. Niezbędnym warunkiem poznania współzależności między strukturą i funkcją białek jest znajomość absolutnej struktury cząsteczki w różnych fazach jej funkcjonowania. Przedmiot Biofizyka białek i błon komórkowych w sposób integralny ujmuje naturę procesów biologicznych opierając się na metodologii zapożyczony z nauk fizycznych.</p> <p>Na wykładzie student zapozna się z następującymi zagadnieniami:</p> <p>I. Biofizyka białek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa białek 2. Hemoglobina – portret białka allosterycznego 3. Enzymy – podstawowe pojęcia i kinetyka 4. Strategie katalityczne 5. Strategie regulacyjne <p>II. Biofizyka błon</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fyzykochemiczna charakterystyka lipidów 2. Budowa i dynamika błony 3. Kanaly i pompy błonowe, transport przez błony 4. Kaskady przekazujące sygnał 5. Fałdowanie się i projektowanie białek <p>III. Zastosowanie znaczników fluorescencyjnych w badaniach błon biologicznych</p> <p>IV. Wybrane metody spektroskopowe do identyfikacji białek</p> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Wymagania wstępne	zaliczenie wykładów z chemii organicznej i mikrobiologii

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_31_w_1	sprawozdanie	Zaliczenie laboratorium wymaga przeprowadzenia szeregu ćwiczeń oraz przygotowania w formie pisemnej sprawozdań z ich wykonania. Laboratorium kończy się pisemnym kolokwium sprawdzającym poziom przyswojonych wiadomości.	1BF_31_1, 1BF_31_2, 1BF_31_3, 1BF_31_4
1BF_31_w_2	aktywność na zajęciach	Student oceniany będzie za jakość i staranność przedstawionych zagadnień do opracowania oraz za udział w dyskusji w trakcie zajęć; skala ocen: 2-5.	1BF_31_1, 1BF_31_2, 1BF_31_3, 1BF_31_4
1BF_31_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Ostateczne zaliczenie przedmiotu Biofizyka białek i błon komórkowych warunkuje pozytywna ocena egzaminu końcowego przeprowadzonego w formie ustnej lub pisemnej.	1BF_31_1, 1BF_31_2, 1BF_31_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_31_fs_1	wykład	wykład omawia wybrane zagadnienia z	15	Analiza notatek z wykładu oraz praca z	20	1BF_31_w_3

		wykorzy-staniem pomocy audiowizualnych		podręcznikami		
1BF_31_fs_2	laboratorium	ćwiczenia laboratoryjne obejmujące wykonanie eksperymentów będących tematem wykładu	15	Opracowanie uzyskanych wyników w postaci sprawoz-dania	30	1BF_31_w_1, 1BF_31_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Biofizyka tkanek. Molekularne procesy zachodzące w tkance nerwowej i mięśniowej

Kod modułu: W4-1BF-20-39

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_39_1	Znajomość organizacji układu nerwowego	KBF_U10 KBF_W06	4 4
1BF_39_2	Znajomość komórkowych aspektów neurobiologii	KBF_U10 KBF_W06	4 4
1BF_39_3	Znajomość biofizyki strukturalnych białek mięśniowych	KBF_U10 KBF_W06	4 4
1BF_39_4	Znajomość układu kontroli ruchów	KBF_U10 KBF_W06	4 4
1BF_39_5	Znajomość układu czuciowego	KBF_U10 KBF_W06	4 4
1BF_39_6	Znajomość pojęcia plastyczności neuronalnej	KBF_U10 KBF_W06	4 4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Opracowane w ramach przedmiotu zagadnienia stanowią przykłady tematów przybliżających studentów do zrozumienia, jaka biofizyczna maszyna leży u podstaw naszego zachowania i co może się w niej popsuć pod wpływem chorób, urazów, wieku i innych czynników. Omówiono w nim, między innymi, podstawowe właściwości neuronów, neurobiologiczne i biofizyczne mechanizmy zachowań ruchowych, emocji, bólu i stresu, percepcji.</p> <p>Na wykładzie student zapozna się z następującymi zagadnieniami:</p> <p>I. Wprowadzenie</p> <p>Organizacja układu nerwowego</p>

	II.Komórkowe aspekty neurobiologii Równowaga osmotyczna i utrzymanie objętości komórki Pochodzenie potencjału błonowego Powstawanie potencjału czynnościowego Potencjał czynnościowy: eksperymenty ze stabilizacją napięcia Przebieżnictwo synaptyczne w złączu nerwowo-mięśniowym Przebieżnictwo synaptyczne w ośrodkowym układzie nerwowym III.Biofizyka strukturalnych białek mięśniowych Ultrastruktura mięśnia poprzecznie prążkowanego Budowa cienkich filamentów. Aktyna Budowa grubych filamentów. Miozyna Mechanizm skurczu Ruch w układach biologicznych - wici i rzęski komórek eukaryotycznych, wici bakteryjne IV.Układ kontroli ruchów Nerwowa kontrola skurczu mięśnia Rdzeniowe mechanizmy kontroli ruchu Mózgowe mechanizmy kontroli ruchu Integracja czuciowo-ruchowa Autonomiczny układ nerwowy V.Układ czuciowy Przegląd informacji o układzie czuciowym Czucie somatyczne Zmysł wzroku: siatkówka System wzrokowy: wyższe procesy wzrokowe Słyszenie i inne czucia wibracji Czucia chemiczne: smak i powonienie VI.Plastyczność neuronalna Rozwój układu nerwowego Plastyczność synaptyczna Wyprowadzenie równania Nersta Wyprowadzenie równania Goldmana Wykład kończy się zaliczeniem
Wymagania wstępne	Zaliczenie podstawowego kursu z biofizyki

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_39_w_1	aktywność na zajęciach	Student co najmniej raz w semestrze przygotowuje referat z tematyki podanej przez prowadzącego, poszerzający wiedzę z wykładu.	1BF_39_1, 1BF_39_2, 1BF_39_3, 1BF_39_4, 1BF_39_5, 1BF_39_6
1BF_39_w_2	zaliczenie	Termin zaliczenia jest ustalany w konsultacji ze studentami trzy tygodnie przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie. Skala ocen: 2 – 5.	1BF_39_1, 1BF_39_2, 1BF_39_3, 1BF_39_4, 1BF_39_5, 1BF_39_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_39_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	Studiowanie notatek z wykładu, lektura uzupełniająca oraz przegląd publikacji naukowych	15	1BF_39_w_2
1BF_39_fs_2	konwersatorium	W formie seminaryjnej omówienie problemów przedstawianych na wykładzie	15	Przygotowanie seminarium w oparciu o materiał z wykładu oraz literatury uzupełniającej	15	1BF_39_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Biotechnologia i biomateriały

Kod modułu: W4-1BF-20-40

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_40_1	Zna podstawowe pojęcia i prawa wybranych działów biotechnologii i biomateriałów.	KBF_U03 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W11 KBF_W15	5 5 5 5 5
1BF_40_2	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą procesów biotechnologicznych ze szczególnym uwzględnieniem biofizycznych aspektów.	KBF_K02 KBF_U03 KBF_U07 KBF_U08 KBF_U12 KBF_U13 KBF_W04 KBF_W15	4 4 4 4 4 4 4 4
1BF_40_3	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą sposobów badania biomateriałów ze szczególnym uwzględnieniem metod biofizycznych.	KBF_K02 KBF_U05 KBF_U07 KBF_U12 KBF_U13 KBF_W04 KBF_W05	4 4 4 4 4 4 4

		KBF_W11	4
1BF_40_4	Rozumie cywilizacyjne znaczenie biofizyki i metod biotechnologii oraz ich wpływu na rozwój innych dziedzin nauki.	KBF_K02	3
		KBF_K06	3
		KBF_W01	3

3. Opis modułu

Opis	<p>Przedmiot porusza zagadnienia związane z podstawowymi pojęciami z zakresu biotechnologii i biomateriałów. Na wykładach omawiane są podstawy inżynierii genetycznej ze szczególnym uwzględnieniem jej współczesnych zastosowań:</p> <ul style="list-style-type: none"> - produkcja leków, - wytwarzanie produktów spożywczych, - produkcja środków chemicznych, - problematyka GMO. <p>Omawiane są również:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mikroorganizmy wykorzystywane w biotechnologii i ich hodowla, - zastosowania biokatalizy. <p>Cykl wykładów kończą zagadnienia dotyczące wybranych grup biomateriałów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - klasyfikacja biomateriałów, - sposoby ich syntezy, - charakterystyka wybranych biomateriałów – własności fizyko-chemiczne, zastosowania, - metody oceny cytotoksyczności biomateriałów. <p>Znajomość chemii, biologii i fizyki wyniesiona z podstaw tych przedmiotów.</p>
Wymagania wstępne	Znajomość chemii, biologii i fizyki wyniesiona z podstaw tych przedmiotów.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_40_w_1	zaliczenie	Ocena końcowa ustalana jest na podstawie kolokwiów i odpowiedzi ustnych w trakcie laboratorium. Zagadnienia obejmują wiadomości przekazane na wykładzie oraz w trakcie przeprowadzanych eksperymentów.	1BF_40_1, 1BF_40_2, 1BF_40_3, 1BF_40_4
1BF_40_w_2	kolokwium	Studenci na zajęciach zdają kolokwia ustne z wiadomości niezbędnych do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, a zawartych w treściach przekazanych na wykładach.	1BF_40_1, 1BF_40_2, 1BF_40_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_40_fs-1	wykład	Na wykładzie studenci sporządzają notatki. Prowadzący wskazuje niezbędną literaturę w celu uzupełnienia niektórych zagadnień. Treści wykładu przekazywane są w formie	15	Wzbogacenie, na podstawie poleconej literatury, następujących zagadnień z wykładu: 1. Podstawowe pojęcia w biotechnologii,	15	1BF_40_w_1

		prezentacji multimedialnej oraz drukowanych materiałów pomocniczych.		inżynieria genetyczna, GMO. 2. Mikroorganizmy wykorzystywane w biotechnologii i ich hodowla. 3. Biokataliza i jej zastosowania. 4. Zastosowania praktyczne - produkcja leków, produktów spożywczych i chemicznych. 5. Procesy up-stream. 6. Procesy down-stream. 7. Biomateriały część I. 8. Biomateriały część II.		
1BF_40_fs_2	laboratorium	Wykonywanie ćwiczeń według instrukcji przygotowanych przez prowadzącego. Wiedza pozyskana z notatek i treści przekazanych na wykładzie, wzbogacona podaną literaturą związaną z poszczególnymi zagadnieniami.	15	Ćwiczenia laboratoryjne: 1. Izolacja inwertazy z drożdży piekarskich i oznaczanie aktywności enzymatycznej. 2. Immobilizacja komórek drożdży piekarskich – fermentacja alkoholowa. 3. Biomateriały – cytotoksyczność i ocena morfologii komórek.	30	1BF_40_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Chemia organiczna

Kod modułu: W4-1BF-20-07

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_07_1	Rozumie cywilizacyjne znaczenie chemii i jej zastosowań	KBF_W01	4
1BF_07_2	Posiada podstawową wiedzę obejmującą chemię organiczną	KBF_W04	5
1BF_07_3	Zna i rozumie podstawowe zjawiska chemiczne występujące w przyrodzie, metody ich opisu	KBF_W07	3
1BF_07_4	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w chemii organicznej	KBF_W10	4
1BF_07_5	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym	KBF_W15	5
1BF_07_6	Potrafi w sposób zrozumiały przedstawić poprawne rozumowanie z zakresu chemii organicznej	KBF_U01	5
1BF_07_7	Umie wyjaśnić na gruncie praw chemii podstawowe procesy zachodzące w reakcjach chemicznych	KBF_U03	5
1BF_07_8	Potrafi przygotować opracowanie zawierające opis i wnioski dotyczące otrzymanych wyników eksperymentalnych	KBF_U11	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Budowa związków organicznych. •Nomenklatura związków organicznych. •Podstawowe grupy związków organicznych. •Reaktywność związków organicznych. •Stereochemia i Chiralność. •Reakcje utleniania i redukcji związków organicznych. •Reakcje substytucji, addycji, eliminacji. •Przegrupowania. •Aromatyczność. •Lipidy.
------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •Aminokwasy, peptydy, białka. Enzymy. •Kwasy nukleinowe. •Cukry. <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Potrafi narysować i nazwać związki z każdej z podstawowych grup związków organicznych. •Na podstawie poznanych na wykładach reaktywnościach poszczególnych grup funkcyjnych rozwiązuje problemy chemiczne dyskutowane na zajęciach. •Uczestniczy w dyskusji na tematy i zagadnienia z wykładów. •Uczy się przedstawiać mechanizmy przebiegu reakcji w sposób zrozumiały i prawidłowy. •Potrafi krytycznie podejść do proponowanych rozwiązań zagadnień chemicznych. •Poznaje praktyczne zastosowania niektórych związków organicznych. <p>Na zajęciach laboratoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Uczy się podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. •Poznaje podstawowe techniki laboratoryjne. •Wykonuje samodzielnie syntezy związków organicznych w skali półmikro. •Zapoznaje się z metodami jakościowej analizy związków organicznych. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •W oparciu o notatki z wykładów i konwersatorium oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia uzyskanej wiedzy. •Podejmuje próby rozwiązania problemów chemicznych proponowanych przez prowadzących konwersatorium i pracownię laboratoryjną. •Doskonali umiejętności chemiczne niezbędne do rozwiązywania problemów występujących w czasie zajęć konwersatoryjnych i laboratoryjnych. <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Wymagania wstępne	Wiedza z podstaw chemii organicznej w zakresie liceum. Podstawowa znajomość budowy cząsteczki chemicznej zdobyta na zajęciach chemii nieorganicznej.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_07_w_1	kolokwium	Konwersatorium: dwa razy w semestrze; termin i zakres kolokwium podany do wiadomości dwa tygodnie wcześniej; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych.	1BF_07_1, 1BF_07_2, 1BF_07_3, 1BF_07_6, 1BF_07_7
1BF_07_w_2	aktywność na zajęciach	Konwersatorium: rozwiązywanie zadań – odpowiedź ustna lub pisemna przy tablicy; udział w dyskusji; skala ocen 2-5. Laboratorium: odpowiedź pisemna i ustna; skala ocen 2-5. Ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych.	1BF_07_1, 1BF_07_2, 1BF_07_3, 1BF_07_4, 1BF_07_5, 1BF_07_6, 1BF_07_7, 1BF_07_8
1BF_07_w_3	egzamin pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium i laboratorium; zakres materiału: - wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5.	1BF_07_1, 1BF_07_2, 1BF_07_3, 1BF_07_6, 1BF_07_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_07_fs_1	wykład	Wykład z wybranych zagadnień podstawowych chemii organicznej z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	15	1BF_07_w_3
1BF_07_fs_2	konwersatorium	Rozwiązywanie zadań chemicznych na tablicy, dyskusja nad proponowanymi metodami rozwiązań zadań, omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach	15	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	15	1BF_07_w_1, 1BF_07_w_2
1BF_07_fs_3	laboratorium	Omawianie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium; omawianie zasad prowadzenia eksperymentu chemicznego; pokaz przeprowadzenia eksperymentu chemicznego; prowadzenie samodzielnych eksperymentów przez studentów; omówienie poszczególnych syntez; nadzór nad prowadzonymi syntezami.	15	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	15	1BF_07_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Elementy fizyki ciała stałego

Kod modułu: W4-1BF-20-55

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_55_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki ciała stałego i jej zastosowań w technice oraz w życiu codziennym	KBF_W01	4
1BF_55_2	zna podstawowe prawa, wzory i modele fizyki ciała stałego	KBF_W02	5
1BF_55_3	posiada podstawową wiedzę z fizyki fazy skondensowanej dotyczącą budowy ciał stałych, właściwości elektrycznych, termicznych, magnetycznych, optycznych;	KBF_W03	5
1BF_55_4	rozumie podstawowe teorie opisujące właściwości ciał stałych, zna formalizm matematyczny przydatny w analizie stosowanych modeli fizycznych	KBF_W07	3
1BF_55_5	na gruncie zdobytej wiedzy teoretycznej umie opisać podstawowe mikro- i makroskopowe właściwości ciała stałego	KBF_U01 KBF_W07	4 4
1BF_55_6	umie wyjaśnić na gruncie zdobytej wiedzy zjawiska zachodzące w otaczającym go środowisku	KBF_U03 KBF_W07	4 4
1BF_55_7	posiada umiejętność samokształcenia się, pozyskując informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; zna ograniczenia własnej wiedzy	KBF_U13	3

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> •Przypomnienie podstawowych pojęć z krystalografii i krystalochemii (struktura kryształów, symetrie sieci, grupy punktowe i przestrzenne, sieć odwrotna oraz rodzaje wiązań występujących w kryształach) •Drgania sieci opisane dla modeli: kryształ jednowymiarowy z jednym rodzajem atomów, kryształ jednowymiarowy z dwoma rodzajami atomów, gałęzie dyspersyjne, strefy Brillouina, rozszerzenie opisu na kryształ trójwymiarowy z nieskończoną liczbą atomów. Fonony i ich rola w opisie oddziaływań ze światłem czy falami materii •Model elektronów swobodnych (teoria Drudego) w opisie przewodnictwa elektronów w metalach. Struktura pasmowa ciał stałych, poziom Fermiego,
-------------	---

	<p>energia Fermiego (kwantowy opis przewodnictwa w ciele stałym). Klasyfikacja własności elektrycznych ciał ze względu na strukturę pasmową</p> <ul style="list-style-type: none"> •Magnetyzm ciał stałych. Budowa atomu w podejściu kwantowym i przedstawienie pochodzenia magnetyzmu jako oddziaływania elektronów w atomie. Istota diamagnetyzmu. Paramagnetyzm oraz mechanizm pojawiania się uporządkowania magnetycznego. •Eksperymentalne metody badania ciał stałych. Wyznaczanie ciepła właściwego w funkcji temperatury, pomiar oporu właściwego i przewodnictwa elektrycznego. Wyznaczanie podatności magnetycznej. Określenie energii wiązania elektronów. •Zjawisko nadprzewodnictwa. <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •poznane na wykładach zagadnienia i modele fizyki ciała stałego stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych i problemów teoretycznych; poznaje ograniczenia stosowanych modeli teoretycznych; •uczestniczy w wyprowadzeniu i przedyskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów; •uczy się przedstawiać problemy fizyki ciała stałego w sposób zrozumiały; <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; •doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki ciała stałego; •podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium;
Wymagania wstępne	Fizyka doświadczalna, Krystalochemia, Fizyka atomów i cząsteczek

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_55_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5;	1BF_55_1, 1BF_55_2, 1BF_55_3, 1BF_55_4, 1BF_55_5
1BF_55_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	1BF_55_1, 1BF_55_2, 1BF_55_3, 1BF_55_4, 1BF_55_5, 1BF_55_6, 1BF_55_7
1BF_55_w_3	zaliczenie	warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1BF_55_1, 1BF_55_2, 1BF_55_3, 1BF_55_4, 1BF_55_5, 1BF_55_6, 1BF_55_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_55_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	1BF_55_w_1, 1BF_55_w_2
1BF_55_fs_2	laboratorium	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i	15	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań	30	1BF_55_w_3

		omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach; dyskusja stosowanych modeli teoretycznych;				
--	--	---	--	--	--	--

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Elementy fizyki, repetytorium

Kod modułu: W4-1BF-20-02

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_02_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i interdyscyplinarny charakter biofizyki	KBF_W01	3
1BF_02_2	zna i rozumie pewne podstawowe pojęcia z wybranych działów fizyki	KBF_W03	1
1BF_02_3	zna i rozumie niektóre podstawowe zjawiska fizyczne występujące w przyrodzie	KBF_W07	2
1BF_02_4	potrafi pozyskiwać informacje z literatury	KBF_U13	2
1BF_02_5	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KBF_K01	3
1BF_02_6	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu	KBF_K02	2
1BF_02_7	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji i społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy	KBF_K04 KBF_K06	3 3

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Najważniejsze wydarzenia w historii fizyki •Najnowsze odkrycia w fizyce cząstek elementarnych i mechanice kwantowej •Elementy kosmologii i astrofizyki •Współczesna ferroelektryczność i piezoelektryczność •Duże urządzenia badawcze w fizyce cząstek •Energetyka jądrowa •Nanomateriały, magnetyzm •Mikroskopy z rozdzielczością atomową, elementy fizyki powierzchni, synchrotron •Elementy ekonofizyki •Elementy biofizyki
------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •Elementy fizyki medycznej •Komputery w nauce <p>Na seminarium student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •przedstawia przygotowaną przez siebie prezentację; •uczestniczy w dyskusji po wysłuchaniu prezentacji innego studenta; •uczy się przedstawiać temat i zadawać pytania w sposób jasny i zrozumiały; <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; •przygotowuje prezentację multimedialną;
Wymagania wstępne	Wiedza z podstaw fizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_02_w_1	aktywność na zajęciach	zadawanie pytań, udział w dyskusji	1BF_02_1, 1BF_02_2, 1BF_02_3, 1BF_02_4, 1BF_02_5, 1BF_02_6, 1BF_02_7
1BF_02_w_2	egzamin pisemny	zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1BF_02_1, 1BF_02_2, 1BF_02_3, 1BF_02_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_02_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych; pokazy eksperymentów fizycznych;	30	lektura uzupełniająca	30	1BF_02_w_1, 1BF_02_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Elementy matematyki

Kod modułu: W4-1BF-20-01

1. Liczba punktów ECTS: 12

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_01_1	Zna podstawowe pojęcia logiki, algebry i analizy matematycznej	KBF_W02	5
1BF_01_2	Potrafi stosować metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz elementy algebry do rozwiązywania zadań praktycznych	KBF_U02 KBF_U09	4 4
1BF_01_3	Zna ograniczenia własnej wiedzy z zakresu matematyki i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KBF_K01 KBF_K04	3 3

3. Opis modułu

Opis	<p>0. Przypomnienie wiadomości z zakresu szkoły średniej: działania arytmetyczne w tym potęgowanie i pierwiastkowanie, przekształcanie wyrażeń wymiernych i niewymiernych, funkcja liniowa, kwadratowa, wielomianowa, wartość bezwzględna, trójkąt prostokątny, funkcje trygonometryczne i zależności między nimi, miara łukowa kąta, wektory w kartezjańskim układzie współrzędnych i działania na wektorach, w tym iloczyn skalarny i wektorowy.</p> <p>1. Podstawowe pojęcia z logiki matematycznej: rachunek zdań, funkcja zdaniowa, kwantyfikatory, algebra zbiorów, iloczyn kartezjański zbiorów, relacje. Indukcja matematyczna.</p> <p>2. Ciągi i szeregi liczbowe: granica ciągu, pojęcie zbieżności szeregu.</p> <p>3. Funkcja jednej zmiennej rzeczywistej: definicja, określenie funkcji, wykres, własności funkcji (różnowartościowość, monotoniczność, okresowość, parzystość), funkcja odwrotna, funkcja złożona, przegląd najważniejszych funkcji (wielomianowa, wykładnicza/logarytmiczna, trygonometryczne), granica i ciągłość funkcji.</p> <p>4. Pochodna funkcji i jej wykorzystanie do badania przebiegu zmienności funkcji: iloraz różnicowy, pochodna funkcji, pochodne funkcji elementarnych i wzory rachunku różniczkowego, różniczka funkcji a pochodna, pochodne wyższych rzędów, reguła de l'Hospitala, ekstremum lokalne funkcji, monotoniczność, wypukłość/wklęsłość funkcji, badanie przebiegu zmienności funkcji.</p> <p>5. Szereg Taylora i Maclaurina – rozwinięcie funkcji w szereg potęgowy, rozwinięcia najważniejszych funkcji w szeregi potęgowe.</p> <p>6. Elementy rachunku całkowego: funkcja pierwotna, całka nieoznaczona, całki funkcji elementarnych, podstawowe metody całkowania: podstawienie i przez części, całka oznaczona, całka oznaczona w przedziale nieskończonym, całka niewłaściwa.</p>
-------------	---

	7. Funkcja dwóch zmiennych rzeczywistych jako szczególny przypadek funkcji wielu zmiennych: definicja i wykres, pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów. 8. Elementy algebry: macierze i działania na macierzach, wyznacznik macierzy i jego własności, układy równań liniowych i metody ich rozwiązywania, liczby zespolone i ich reprezentacje oraz działania na nich, proste funkcje o wartościach zespolonych. 9. Krzywoliniowe układy współrzędnych.
Wymagania wstępne	Wiadomości z matematyki na poziomie szkoły średniej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_01_w_1	kolokwium	Kolokwia sprawdzające umiejętności i polegające na rozwiązaniu zadań z zakresu wcześniej omówionych zagadnień. Kolokwium zostanie zapowiedziane dwa tygodnie wcześniej. Oceny z kolokwiów będą podstawą zaliczenia konwersatorium.	1BF_01_1, 1BF_01_2, 1BF_01_3
1BF_01_w_2	aktywność na zajęciach	Prezentacja samodzielnie rozwiązywanych zadań i problemów. Prowadzący wysłuchuje uwag i opinii słuchaczy w zakresie problemów formułowanych w toku zajęć, pomaga rozwiązać ich problemy.	1BF_01_1, 1BF_01_2, 1BF_01_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_01_fs_1	konwersatorium	omówienie zagadnień podstawowych, rozwiązywanie zadań przy tablicy	120	Powtórzenie materiału teoretycznego, praca z notatkami i podręcznikiem, przygotowanie do rozwiązywania zadań.	120	1BF_01_w_1, 1BF_01_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fizjologiczne podstawy działania leków

Kod modułu: W4-1BF-20-38

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_38_1	Poznał relacje pomiędzy budową substancji leczniczych a procesami biochemicznymi w komórce	KBF_U04 KBF_U10 KBF_W04	4 4 4
1BF_38_2	Zna i rozumie mechanizmy działania leków w żywych organizmach	KBF_U04 KBF_U10 KBF_W01 KBF_W04	4 4 4 4
1BF_38_3	Zna i rozumie rolę receptorów w wychwycie leku przez komórkę	KBF_U04 KBF_U10 KBF_W04	4 4 4
1BF_38_4	Zna i rozumie zagrożenia związane ze stosowaniem leków	KBF_U10 KBF_W01 KBF_W04	4 4 4
1BF_38_5	Rozróżnia mechanizm działania leków na układ nerwowy czy krążenia	KBF_U04 KBF_U10 KBF_W04	4 4 4
1BF_38_6	Poznał nowoczesne terapie antybiotykowe, genowe radiofarmaceutyczne	KBF_U04 KBF_U10 KBF_W01	4 4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>Treścią wykładu będą następujące problemy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Czynniki wpływające na działanie leków 2.Drogi podawania leków i dystrybucja leków w organizmie 3.Działania niepożądane i toksyczne leków 4.Farmakokinetyka i farmakodynamika 5.Wydalanie leków i ich metabolitów 6.Badanie trwałości leków 7.Leki działające na ośrodkowy układ nerwowy (OUN) 8.Leki działające na układ krążenia 9.Antybiotyki 10.Elementy radiofarmacji. Elementy terapii genowej <p>Na zajęciach laboratoryjnych studenci wykonywać będą badania działania wybranych leków na żywe komórki (badania in vitro); ich wnikanie poprzez błony komórkowe, cytotoksyczność, rozkład w organellach komórek, wydalanie.</p>
Wymagania wstępne	Zaliczenie przedmiotów: Biochemia, Biofizyka molekularna

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_38_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń student zdaje kolokwium wstępne dopuszczające go do wykonywania zadania	1BF_38_1, 1BF_38_2, 1BF_38_3, 1BF_38_4, 1BF_38_5, 1BF_38_6
1BF_38_w_2	aktywność na zajęciach	Student musi wykonać wszystkie testy przewidziane w pracowni	1BF_38_1, 1BF_38_2, 1BF_38_3, 1BF_38_4, 1BF_38_5, 1BF_38_6
1BF_38_w_3	zaliczenie	Ocena pozytywna za poprawną odpowiedź na przynajmniej 3 problemy (z podanych 5 problemów).	1BF_38_1, 1BF_38_2, 1BF_38_3, 1BF_38_4, 1BF_38_5, 1BF_38_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_38_fs_1	wykład	Wykład prowadzony z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	15	Praca: to studiowanie notatek z wykładu, uzupełnienie literaturą podaną przez wykładowcę	20	1BF_38_w_3
1BF_38_fs_2	laboratorium	Student samodzielnie wykonuje ćwiczenia w pracowni biologiczno-chemicznej,	15	Przygotowanie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia	20	1BF_38_w_1, 1BF_38_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fizyka atomów i cząstek. Podstawy spektroskopii atomowej i molekularnej

Kod modułu: W4-1BF-20-18

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_18_1	Student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z wybranych działów matematyki wyższej umożliwiające rozwiązanie równań m.in. Schrödingera oraz umie wykorzystać je do w rozwiązywaniu podstawowych problemów z zakresu fizyki atomowej.	KBF_W02	4
1BF_18_2	Student zna podstawowe prawa i wzory z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.	KBF_W03	5
1BF_18_3	Student zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyki kwantowej odnoszące się do struktury i budowy materii na poziomie atomowym.	KBF_W07	5
1BF_18_4	Student posiada wiedzę o podstawowych metodach pomiarowych umożliwiających wyznaczenie własności atomów i cząsteczek.	KBF_W10	4
1BF_18_5	Student umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów z fizyki atomowej i molekularnej.	KBF_U02	4
1BF_18_6	Student potrafi wyjaśnić na gruncie praw fizyki i chemii kwantowej podstawowe procesy zachodzące w materii ożywionej na poziomie molekularnym.	KBF_U03	3
1BF_18_7	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na temat budowy i własności materii.	KBF_U13	3
1BF_18_8	Student precyzyjnie formułuje pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia struktury materii i oddziaływań na poziomie atomowym i molekularnym, rozumie znaczenie podstawowych terminów i wielkości fizycznych używanych w fizyce atomowej i molekularnej.	KBF_K02	4

3. Opis modułu	
Opis	W ramach wykładu student pozna następujące zagadnienia z zakresu fizyki atomowej i molekularnej, oraz budowy materii: 1) Historia rozwoju wiedzy o budowie materii 2) Równanie Schrödingera a. Cząstka w pudle b. Ruch oscylacyjny c. Ruch rotacyjny

	3)Struktura atomowa i widma atomowe a.Atom wodoropodobny b.Struktura atomów wieloelektronowych c.Widma atomów złożonych, termy atomowe 4)Atom w polu elektrycznym i magnetycznym 5)Struktura cząsteczek a.Teoria wiązań walencyjnych b.Teoria orbitali molekularnych 6)Elektryczne i magnetyczne własności cząsteczek 7)Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią 8)Symetria cząsteczek i elementy teoria reprezentacji 9)Spektroskopowe metody badania atomów i cząsteczek a.Widma rotacyjno-wibracyjne – spektroskopia podczerwieni i Ramana b.Widma elektronowe cząsteczek – spektroskopia UV-VIS c.Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego - wprowadzenie d.Elektronowy rezonans paramagnetyczny - wprowadzenie 10)Oddziaływania międzycząsteczkowe 11)Adsorpcja 12)Makrocząsteczki, biocząsteczki i supercząsteczki Egzamin obowiązkowy
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu fizyki (mechanika, elektryczność i magnetyzm) nabytą w trakcie wykładów z podstaw fizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_18_w_1	kolokwium	W ramach konserwatorium przeprowadzone zostaną dwa kolokwia (w połowie i na końcu semestru) sprawdzające nabyte umiejętności, polegające na rozwiązaniu zadań rachunkowych z wcześniej omówionych zagadnień; kolokwia zostaną zapowiedziane dwa tygodnie wcześniej, a zakres sprawdzianu zostanie ściśle określony. Skala ocen: 2-5.	1BF_18_1, 1BF_18_2, 1BF_18_3, 1BF_18_5, 1BF_18_6, 1BF_18_7, 1BF_18_8
1BF_18_w_2	aktywność na zajęciach	Ocenie podlegać będą przedstawianie przez studenta na zajęciach rozwiązania zadań (podanych co najmniej tydzień wcześniej) i prezentacje ustne zagadnień uzupełniających do wykładu opracowanych przez studentów, a wybranych przez wykładowcę. Oceniany będzie również udział w dyskusji i aktywność na wykładzie. Student będzie oceniany w skali 2-5, a ocena końcowa będzie średnią ocen cząstkowych.	1BF_18_1, 1BF_18_2, 1BF_18_3, 1BF_18_4, 1BF_18_5, 1BF_18_6, 1BF_18_7, 1BF_18_8
1BF_18_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z zajęć konserwatoryjnych. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia teoretyczne i doświadczalne omawiane na wykładach i na konwersatorium, a także proste zadania na wzorach podstawowych; skala ocen 2-5.	1BF_18_1, 1BF_18_2, 1BF_18_3, 1BF_18_4, 1BF_18_5, 1BF_18_6, 1BF_18_7, 1BF_18_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_18_fs_1	wykład	Wykład uszczegóławia i rozszerza wiedzę na temat budowy i własności atomów i cząsteczek oraz oddziaływań atomowych. Prowadzony będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych i ilustrowany pokazami doświadczeń prezentowanych przy udziale studentów.	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu, oraz z literaturą uzupełniającą	60	1BF_18_w_2, 1BF_18_w_3
1BF_18_fs_2	konwersatorium	Przedstawienie rozwiązań zadań przez studentów, prezentacja wybranych zagadnień uzupełniających zagadnienia poruszane na wykładzie, wspólne omawianie rozwiązań i dyskusja.	15	Samodzielne rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych w oparciu o podręczniki, oraz przygotowanie omówienia wybranych zagadnień i eksperymentów fizycznych.	60	1BF_18_w_1, 1BF_18_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Genetyka molekularna

Kod modułu: W4-1BF-20-20

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_20_1	rozumie znaczenie genetyki molekularnej i jej zastosowań	KBF_W01	3
1BF_20_2	posiada podstawową wiedzę na temat struktury i funkcji DNA i RNA, przekazywania informacji genetycznej i źródeł zmienności wśród organizmów	KBF_W05	4
1BF_20_3	zna podstawowe techniki stosowane w biologii molekularnej, wykorzystujące enzymy restrykcyjne, ligazy, reakcję PCR i sekwencjonowanie DNA	KBF_W06	5
1BF_20_4	zna podstawowe metody statystyczne wykorzystywane w analizie genetycznej	KBF_W09	4
1BF_20_5	potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie przedstawić prawa dziedziczenia i molekularne mechanizmy przekazywania informacji genetycznej	KBF_U01	3
1BF_20_6	potrafi dokonać analizy sposobu dziedziczenia cech i ocenić istotność statystyczną otrzymanych wyników	KBF_U05	4
1BF_20_7	potrafi zastosować podstawowe urządzenia do analizy ilości DNA, przeprowadzania reakcji PCR, do rozdziału kwasów nukleinowych oraz sekwencjonowania DNA	KBF_U07	5
1BF_20_8	umie opisać strukturę DNA, RNA i białek oraz procesy replikacji, transkrypcji, translacji i regulacji ekspresji informacji genetycznej	KBF_U10	5

3. Opis modułu	
Opis	Na wykładach student poznaje następujące zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"> •podstawowe prawa dziedziczenia, •znaczenie DNA jako materiału dziedzicznego, •strukturę DNA, budowę chromatyny i stopnie upakowania DNA, •budowę genów u prokariotów i eukariotów, •budowę, wielkość i organizację genomów prokariotycznych i eukariotycznych, •przebieg procesu replikacji DNA u prokariotów i eukariotów, •przebieg procesów transkrypcji i translacji u prokariotów i eukariotów,

	<ul style="list-style-type: none"> •różne poziomy regulacji ekspresji genów u prokariotów i eukariotów, •mechanizmy ewolucji genów i genomów, •podstawowe metody badania kwasów nukleinowych, •podstawy klonowania DNA, rodzaje wektorów i bibliotek DNA, •podstawowe metody badania polimorfizmu DNA. <p>Na zajęciach laboratoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •wykorzystuje wiedzę o prawach dziedziczenia do rozwiązywania zadań genetycznych, •przeprowadza eksperymenty obrazujące mechanizmy rekombinacji DNA, •poznaje metody izolacji DNA, •przeprowadza eksperymenty z wykorzystaniem podstawowych metod biologii molekularnej: restrykcji, ligacji, reakcji PCR, sekwencjonowania DNA i elektroforezy kwasów nukleinowych, •poznaje elementy klonowania DNA, •przeprowadza analizę zmienności na poziomie DNA z wykorzystaniem wybranego systemu markerów molekularnych. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów i literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy, •podejmuje próby rozwiązywania zadań genetycznych zaproponowanych przez prowadzącego, •korzystając z artykułów naukowych zaproponowanych przez prowadzącego ćwiczenia, analizuje i interpretuje wyniki eksperymentów opartych o podstawowe techniki biologii molekularnej <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Wymagania wstępne	wiedza ogólna z zakresu biologii na poziomie ponad gimnazjalnym

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_20_w_1	kolokwium	kolokwium na co drugim spotkaniu, obejmujące treści z dwóch wcześniejszych zajęć laboratoryjnych, zadania i problemy do rozwiązania podobne do typu zadań podejmowanych na zajęciach laboratoryjnych, skala ocen 2-5;	1BF_20_2, 1BF_20_3, 1BF_20_4, 1BF_20_5, 1BF_20_6
1BF_20_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadań – odpowiedź ustna, wykonywanie doświadczeń zgodnie z instrukcją, analiza i interpretacja wyników doświadczeń, skala ocen 2-5, ocena końcowa równa średniej z ocen cząstkowych;	1BF_20_2, 1BF_20_3, 1BF_20_4, 1BF_20_5, 1BF_20_6, 1BF_20_7
1BF_20_w_3	egzamin pisemny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratoriów, zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane podczas wykładów, skala ocen 2-5.	1BF_20_1, 1BF_20_2, 1BF_20_3, 1BF_20_4, 1BF_20_5, 1BF_20_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_20_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień z genetyki molekularnej z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	45	1BF_20_w_3

		ilustrujące omawiane procesy				
1BF_20_fs_2	laboratorium	samodzielną pracę w laboratorium biologii molekularnej, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników, ilustracja zasad dziedziczenia cech poprzez analizę krzyżówek z wykorzystaniem organizmów modelowych, rozwiązywanie zadań genetycznych	45	rozwiązywanie zaproponowanych zadań i problemów genetycznych, praca z podręcznikiem	45	1BF_20_w_1, 1BF_20_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Historia fizyki

Kod modułu: W4-1BF-20-29

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_29_1	rozumie fundamentalne znaczenie fizyki dla rozwoju technologicznego, gospodarczego i cywilizacyjnego	KBF_U02 KBF_W03 KBF_W07	4 4 4
1BF_29_2	rozumie strukturę fizyki jako dyscypliny naukowej, uzyskuje świadomość powiązań poszczególnych dziedzin i teorii, zna przykłady błędnych hipotez fizycznych i błędnych teorii fizycznych	KBF_U02 KBF_W03 KBF_W07	4 4 4
1BF_29_3	zna ograniczenia stosowalności wybranych teorii fizycznych, modeli obiektów fizycznych i opisu zjawisk fizycznych	KBF_U02	4
1BF_29_4	umie w sposób popularny przytoczyć podstawowe fakty z poznanych działów fizyki, zarysować strukturę fizyki jako dyscypliny naukowej oraz przedstawić historyczny rozwój dyscypliny ze wskazaniem wpływu wybranych odkryć na rozwój technologii, gospodarki i rozwój cywilizacyjny	KBF_K02 KBF_K03	4 4
1BF_29_5	rozumie potrzebę dzielenia się wiedzą, w tym potrzebę popularnego przedstawiania osiągnięć fizyk	KBF_K03	4
1BF_29_6	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i zasobach Internetu, także w językach obcych	KBF_K09	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Założeniem przedmiotu jest wprowadzenie studiującego do zagadnień związanych z historycznym rozwojem przyrodznawstwa i uwypuklenie znaczenia rewolucji naukowych, a także podkreślenie kumulatywnego aspektu dyscypliny takiej jak fizyki i jej związku z innymi obszarami twórczej aktywności ludzkiej (humanistyka).</p> <p>Treść nauczania obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Początki fizyki, astronomii i matematyki w starożytności. 2. Fizykę średniowieczną. 3. Renesansowy przełom w naukach ścisłych.
-------------	--

	4. Fizykę wieku siedemnastego. 5. Oświeceniowe odkrycia w dziedzinie nauk ścisłych. 6. Rozwój przyrodoznawstwa w wieku dziewiętnastym. 7. Pojawienie się nowoczesnej fizyki na przełomie następnego stulecia. 8. Historię zaawansowanej fizyki dwudziestego wieku.
Wymagania wstępne	Zaliczenie wszystkich kursów z podstaw fizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_29_w_1	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	1BF_29_1, 1BF_29_2, 1BF_29_3, 1BF_29_4, 1BF_29_5, 1BF_29_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_29_fs_1	wykład	Wykład prowadzony wykorzystaniem pomocy audiowizualnych i prezentacją modeli.	30	praca z podręcznikami i notatkami z wykładu, lektury uzupełniające	45	1BF_29_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Immunologia

Kod modułu: W4-1BF-20-24

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_24_1	Zna i potrafi przedstawić biologiczne i biochemiczne podstawy reakcji odpornościowo-obronnej ustroju na patogeny lub inne obce organizmowi substancje i ciała.	KBF_W01	4
1BF_24_2	Rozumie procesy immunologiczne i ich udział w homeostazie organizmu.	KBF_W06	4
1BF_24_3	Przestrzega zasad Bhp obowiązujących w laboratorium specjalistycznym i dba o bezpieczeństwo swoje i innych.	KBF_W15	4
1BF_24_4	Zbiera dane empiryczne i wyciąga wnioski z analiz przeprowadzonych samodzielnie lub w zespole.	KBF_K03 KBF_U12 KBF_W11	5 5 5
1BF_24_5	Opisuje i analizuje za pomocą testów immunodiagnostycznych procesy chemiczne i biochemiczne na poziomie komórkowym i molekularnym, związane z rozpoznaniem i zwalczaniem patogenów.	KBF_U07 KBF_U08	4 4
1BF_24_6	Umie analizować i krytycznie oceniać informacje podane w różnych źródłach naukowych, w tym anglojęzycznych.	KBF_U13	4
1BF_24_7	Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania.	KBF_K01 KBF_U18	4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Immunologia, nauka o odporności- definicja. Patogeny. Zakażenie. Patogenność. Zjadliwość. Toksyczność. Inwazyjność. Egzotoksyny i endotoksyny. Szok septyczny. 2.Wprowadzenie do układu immunologicznego. Morfologia układu limfatycznego. Komórki biorące udział w odpowiedzi immunologicznej. 3.Odpowiedź immunologiczna. Mechanizmy i współdziałanie odporności wrodzonej i nabytej. Reakcje immunologiczne typu humoralnego i komórkowego. 4.Przeciwciała i ich powstawanie. Receptory przeciwciał. Przeciwciało monoklonalne. Antygeny. Rozpoznanie. Cytokiny. Pamięć immunologiczna. 5.Główny układ zgodności tkankowej (MHC). Niedobory immunologiczne. Choroby autoimmunizacyjne. Test zaliczeniowy.
-------------	---

	<p>Na zajęciach laboratoryjnych student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identyfikuje pod mikroskopem, na preparatach krwi obwodowej, komórki biorące udział w odpowiedzi immunologicznej. 2. Pozna mechanizm fagocytozy, metabolizm wewnątrzkomórkowy fagocytów i zasadę testu NBT. Oznacza aktywność lizozymu metodami: spektrofotometryczną i płytkową. 3. Pozna reakcje antygen-przeciwciała, zjawisko aglutynacji i precypitacji. Przeprowadza reakcje aglutynacji bakterii i erytrocytów metodą szkiełkową. Rozpoznaje odpowiednie typy reakcji antygen-przeciwciała na płytkach przygotowanych metodą immunodyszufi płytkowej. Identyfikuje bakterie <i>Staphylococcus aureus</i> za pomocą aglutynacji. 4. Pozna zasadę wykrywania przeciwciał niekompletnych (test Coombsa). Przeprowadza identyfikację bakterii z rodzaju <i>Streptococcus</i> sp. metodą aglutynacji lateksowej. Identyfikuje obecność czynnika reumatoidalnego w badanej surowicy za pomocą testu Waaler-Rose. 5. Znajamia się z metodami identyfikacji endotoksyny – techniką SDS/PAGE/Ag i Western blot. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą, w tym anglojęzyczną dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy. 2. Przygotowuje się do ćwiczeń na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu. <p>Przedmiot kończy się zaliczeniem</p>
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw: mikrobiologii, fizjologii i anatomii człowieka, biochemii, genetyki, biologii komórki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_24_w_1	kolokwium	Ustny lub pisemny sprawdzian weryfikujący przygotowanie studenta do zajęć laboratoryjnych.	1BF_24_1, 1BF_24_2
1BF_24_w_2	aktywność na zajęciach	Przeprowadzanie analiz immunodiagnostycznych, prawidłowe posługiwanie się urządzeniami laboratoryjnymi, zdolności interpretowania uzyskanych rezultatów i obserwacji, udział w dyskusji wyników.	1BF_24_3, 1BF_24_4, 1BF_24_5, 1BF_24_6, 1BF_24_7
1BF_24_w_3	test pisemny	Warunkiem przystąpienia do testu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych. Test pisemny obejmuje zagadnienia omawiane podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych.	1BF_24_1, 1BF_24_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_24_fs01	wykład	Wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia.	15	Praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca, w tym czasopisma anglojęzyczne.	15	1BF_24_w_3
1BF_24_fs02	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń w laboratorium na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników.	15	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury, w tym anglojęzycznej.	10	1BF_24_w_1, 1BF_24_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Krystalochemia

Kod modułu: W4-1BF-20-15

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_15_1	rozumie znaczenie krystalochemii jako nauki łączącej budowę materii z jej własnościami fizycznymi i chemicznymi	KBF_W01	3
1BF_15_2	posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy kryształów, ich symetrii. Umie opisać operacje symetrii występujące w kryształach.	KBF_W04 KBF_W07	3 4
1BF_15_3	zna zjawisko dyfrakcji promieni rentgenowskich na sieci krystalicznej i relację pomiędzy obrazem dyfrakcyjnym a budową krystaliczną substancji.	KBF_W10 KBF_W11	4 4
1BF_15_4	potrafi wyznaczyć podstawowe parametry struktury na podstawie uzyskanego obrazu dyfrakcyjnego	KBF_U05 KBF_W10	3 4
1BF_15_5	posiada podstawową umiejętność pracy przy dyfraktometrze rentgenowskim	KBF_U04 KBF_W10	4 4
1BF_15_6	zna uwarunkowania tworzenia kryształów (procesy krystalizacji) oraz typy oddziaływań	KBF_W01 KBF_W04	4 4
1BF_15_7	zna budowę podstawowych struktur biomolekularnych	KBF_W04	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Na wykładzie student zapozna się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Pojęciem kryształu jako fazy uporządkowanej, z elementami krystalografii geometrycznej. •Operacje symetrii i elementy symetrii. •Reprezentacja macierzowa operacji symetrii. Symetria punktowa. •Układy krystalograficzne. klasy krystalograficzne i ich symbolika międzynarodowa. •Pojęcie sieci odwrotnej

	<ul style="list-style-type: none"> •Dyfrakcja promieni X na sieci krystalicznej – podstawy fizyczne zjawiska. Otrzymywanie promieniowania X w warunkach laboratoryjnych. •Równanie Laue'go i Bragga, konstrukcja Ewalda. Amplituda struktury. Dyfrakcja na monokrystalach i preparatach polikrystalicznych. •Obraz dyfrakcyjny kryształu a symetria kryształu. •Podstawy rentgenowskiej analizy strukturalnej, •Proces krystalizacji – metody otrzymywania kryształów. •Krystalochemia. Typy oddziaływań w sieci krystalicznej - klasyfikacja kryształów. Zasada najgęstszego wypełnienia przestrzeni przez kule styczne. •Główne typy koordynacji. Izotypia, roztwory stałe i izomorfizm. Polimorfizm. •Wybrane struktury pierwiastków i związków chemicznych. Rzeczywista budowa ciał krystalicznych. •Elementy krystalochemii biomolekuł. <p>Na zajęciach konwersacyjnych student będzie miał okazję, na:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Utrwalanie materiału poprzez rozwiązywanie zagadnień przedstawionych na wykładzie. •Zadawanie pytań prowadzącemu zajęcia i dyskusję, •Zajęcia praktyczne; zaprezentowanie dyfraktometrów rentgenowskich oraz rozwiązywanie struktur prostych związków. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą utrwali pozyskaną wiedzę, •podejmuje próby rozwiązania zadań rachunkowych i problemowych podanych do samodzielnej pracy, •stara się rozszerzyć swoje umiejętności opisu zjawisk biofizycznych na gruncie poznanych praw fizyki. <p>Przedmiot kończy się zaliczeniem</p>
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw fizyki, wiedzy uzyskanej na I roku studiów biofizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_15_w_1	kolokwium	W ramach konwersatorium przeprowadzone zostaną dwa kolokwia (w połowie i na końcu semestru, termin podany zostanie z dwutygodniowym wyprzedzeniem) polegające na pisemnej odpowiedzi na 2-3 pytania z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	1BF_15_1, 1BF_15_2, 1BF_15_3, 1BF_15_4, 1BF_15_5, 1BF_15_6, 1BF_15_7
1BF_15_w_2	aktywność na zajęciach	Student oceniany będzie za jakość i staranność przedstawionych zagadnień do opracowania oraz za udział w dyskusji w trakcie zajęć; skala ocen: 2-5.	1BF_15_1, 1BF_15_2, 1BF_15_3, 1BF_15_4, 1BF_15_5, 1BF_15_6, 1BF_15_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_15_fs_1	wykład	wykład prowadzony jest z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych oraz prezentacji modeli kryształów.	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	15	1BF_15_w_1
1BF_15_fs_2	laboratorium	Konwersatorium poświęcone jest	15	samodzielne przygotowanie wybranych	15	1BF_15_w_1,

		analizowaniu przez studentów zagadnień i problemów z tematyki wykładu. Część zajęć prowadzonych jest w formie laboratorium, w trakcie którego poznają metody prowadzenia rentgenowskiej analizy strukturalnej		zagadnień z zakresu krystalochemii,		1BF_15_w_2
--	--	---	--	-------------------------------------	--	------------

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Laboratorium z biofizyki cz. 1

Kod modułu: W4-1BF-20-17.1

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_17.1_1	Umie posługiwać się podstawowymi przyrządami fizycznymi do charakterystyki materiałów biologicznych	KBF_U01 KBF_U03 KBF_U04 KBF_U05 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4 4
1BF_17.1_2	Rozumie podstawy fizyczne działania tych przyrządów	KBF_U01 KBF_U03 KBF_U04 KBF_U05 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4 4
1BF_17.1_3	Poznał warunki pracy w zaawansowanych laboratoriach – poznał przepisy BHP tam obowiązujące	KBF_W15	4
1BF_17.1_4	Umie opracowywać i wyjaśniać wyniki pomiarowe uzyskane z przeprowadzonych eksperymentów	KBF_U01 KBF_U03 KBF_U04	4 4 4

		KBF_U05	4
1BF_17.1_5	Umie określić błędy pomiarowe uzyskanych wyników	KBF_U01	4
		KBF_U03	4
		KBF_U04	4
		KBF_U05	4
		KBF_W03	4
		KBF_W07	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4
1BF_17.1_6	Umie w zwartej formie przedstawić metodykę pomiaru i opracowanie uzyskanych wyników.	KBF_U01	4
		KBF_U03	4
		KBF_U04	4
		KBF_U05	4
		KBF_W03	4
		KBF_W07	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Wykonanie zestawów ćwiczeń, które przybliżą studentom prowadzenia badań metodami fizycznymi na układach biologicznych, zrozumienie zjawisk fizycznych zachodzących w tych układach. Przewidujemy następujące ćwiczenia, których oferta będzie rozszerzana wraz z zakupem aparatury i zestawów.</p> <p>Część 1. Laboratoria podstawowe: Ćwiczenia wprowadzające do biofizyki molekularnej: wyznaczanie gęstości ciał, wilgotność powietrza, wyznaczanie ciepła topnienia cieczy, Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy, pomiar współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych i objętościowej cieczy. Ćwiczenia wprowadzające do optyki: spektrofotometria, spektroskopia fluorescencyjna – pomiar widm absorpcyjnych cieczy i roztworów, polarymetria (wyznaczanie płaszczyzny skręcenia sacharozy, aktywność optyczna białek), badania wad soczewek, refraktometria.</p> <p>Część 2 Laboratoria zaawansowane: Mikroskopia (fluorescencyjna) Analiza składu metodą spektroskopii fotoelektronów Podstawowa aparatura do diagnostyki okulistycznej (aberometry, refraktometry)</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne do wyboru.</p>
Wymagania wstępne	Zaliczone wykłady z Podstaw fizyki, repetytorium.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
		Przed przystąpieniem do wykonywania danego ćwiczenia student zdaje kolokwium wstępne,	

1BF_17.1_w_1	kolokwium	które ma wykazać przygotowanie do jego wykonania i zrozumienia podstaw fizycznych.	1BF_17.1_1, 1BF_17.1_2, 1BF_17.1_3
1BF_17.1_w_2	aktywność na zajęciach	Student samodzielnie wykonuje pomiary przewidziane w instrukcji danego ćwiczenia (ocena od 3 do 5). Po wykonaniu ćwiczeń, w domu student przygotowuje sprawozdanie wg schematu podanego na pierwszych zajęciach. Sprawozdanie to uzyskuje ocenę. Do zaliczenia ćwiczenia skala ocen od 3 do 5.	1BF_17.1_4, 1BF_17.1_5, 1BF_17.1_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_17.1_fs_1	laboratorium	Na pierwszych zajęciach prowadzący pracownię zapoznaje studentów z przepisami BHP, zachowaniem w pracowniach, pobiera dodatkowego sprzętu, prowadzenia zeszytu laboratoryjnego, Student wykonuje samodzielnie wyznaczone mu ćwiczenia.	45	W domu przygotowuje sprawozdanie z przebiegu wykonanego ćwiczenia według ustalonego wzoru.	30	1BF_17.1_w_1, 1BF_17.1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Laboratorium z biofizyki cz.2

Kod modułu: W4-1BF-20-17.2

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_17.2_1	Umie posługiwać się podstawowymi przyrządami fizycznymi do charakterystyki materiałów biologicznych	KBF_U01 KBF_U03 KBF_U04 KBF_U05 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4 4
1BF_17.2_2	Rozumie podstawy fizyczne działania tych przyrządów	KBF_U01 KBF_U03 KBF_U04 KBF_U05 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4 4
1BF_17.2_3	Poznał warunki pracy w zaawansowanych laboratoriach – poznał przepisy BHP tam obowiązujące	KBF_W15	4
1BF_17.2_4	Umie opracowywać i wyjaśniać wyniki pomiarowe uzyskane z przeprowadzonych eksperymentów	KBF_U01 KBF_U03 KBF_U04	4 4 4

		KBF_U05	4
1BF_17.2_5	Umie określić błędy pomiarowe uzyskanych wyników	KBF_U01	4
		KBF_U03	4
		KBF_U04	4
		KBF_U05	4
		KBF_W03	4
		KBF_W07	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4
1BF_17.2_6	Umie w zwięzłej formie przedstawić metodykę pomiaru i opracowanie uzyskanych wyników.	KBF_U01	4
		KBF_U03	4
		KBF_U04	4
		KBF_U05	4
		KBF_W03	4
		KBF_W07	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Wykonanie zestawów ćwiczeń, które przybliżą studentom prowadzenia badań metodami fizycznymi na układach biologicznych, zrozumienie zjawisk fizycznych zachodzących w tych układach. Przewidujemy następujące ćwiczenia, których oferta będzie rozszerzana wraz z zakupem aparatury i zestawów.</p> <p>Część 1. Laboratoria podstawowe: Ćwiczenia wprowadzające do biofizyki molekularnej: wyznaczanie gęstości ciał, wilgotność powietrza, wyznaczanie ciepła topnienia cieczy, Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy, pomiar współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych i objętościowej cieczy. Ćwiczenia wprowadzające do optyki: spektrofotometria, spektroskopia fluorescencyjna – pomiar widm absorpcyjnych cieczy i roztworów, polarymetria (wyznaczanie płaszczyzny skręcenia sacharozy, aktywność optyczna białek), badania wad soczewek, refraktometria.</p> <p>Część 2 Laboratoria zaawansowane: Mikroskopia (fluorescencyjna) Analiza składu metodą spektroskopii fotoelektronów Podstawowa aparatura do diagnostyki okulistycznej (aberometry, refraktometry)</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne do wyboru.</p>
Wymagania wstępne	Zaliczone wykłady z Podstaw fizyki i Wstępu do biofizyki

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
		Przed przystąpieniem do wykonywania danego ćwiczenia student zdaje kolokwium wstępne,	

1BF_17.2_w_1	kolokwium	które ma wykazać przygotowanie do jego wykonania i zrozumienia podstaw fizycznych.	1BF_17.2_1, 1BF_17.2_2, 1BF_17.2_3
1BF_17.2_w_2	aktywność na zajęciach	Student samodzielnie wykonuje pomiary przewidziane w instrukcji danego ćwiczenia (ocena od 3 do 5). Po wykonaniu ćwiczeń, w domu student przygotowuje sprawozdanie wg schematu podanego na pierwszych zajęciach. Sprawozdanie to uzyskuje ocenę. Do zaliczenia ćwiczenia skala ocen od 3 do 5.	1BF_17.2_4, 1BF_17.2_5, 1BF_17.2_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_17.2_fs_1	laboratorium	Na pierwszych zajęciach prowadzący pracownię zapoznaje studentów z przepisami BHP, zachowaniem w pracowniach, pobiera dodatkowego sprzętu, prowadzenia zeszytu laboratoryjnego, Student wykonuje samodzielnie wyznaczone mu ćwiczenia.	45	W domu przygotowuje sprawozdanie z przebiegu wykonanego ćwiczenia według ustalonego wzoru.	30	1BF_17.2_w_1, 1BF_17.2_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Lektorat z języka angielskiego cz. 1

Kod modułu: W4-1BF-20-28.1

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_28.1_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KBF_U19 KBF_U22	5 5
1BF_28.1_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KBF_U14 KBF_U15 KBF_U19 KBF_U22	5 5 5 5
1BF_28.1_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KBF_U01 KBF_U17	3 3
1BF_28.1_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KBF_U13	5
1BF_28.1_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole, komunikować się z otoczeniem w miejscu pracy i poza nim	KBF_K01 KBF_K02 KBF_K04 KBF_U18	2 2 2 2

3. Opis modułu	
Opis	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
Wymagania wstępne	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_28.1_w_1	zaliczenie	Okresowe i całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1BF_28.1_1, 1BF_28.1_2, 1BF_28.1_3, 1BF_28.1_4, 1BF_28.1_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_28.1_fs_1	ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym np. projektowej, webquest, case study) oraz metod i technik kształcenia na odległość i zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przystawianie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej.	30	1BF_28.1_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Lektorat z języka angielskiego cz. 2

Kod modułu: W4-1BF-20-28.2

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_28.2_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KBF_U19 KBF_U23	5 5
1BF_28.2_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KBF_U14 KBF_U15 KBF_U19 KBF_U22	5 5 5 5
1BF_28.2_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KBF_U01 KBF_U17	3 3
1BF_28.2_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KBF_U13	5
1BF_28.2_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole, komunikować się z otoczeniem w miejscu pracy i poza nim	KBF_K01 KBF_K02 KBF_K04 KBF_U18	2 2 2 2

3. Opis modułu	
Opis	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
Wymagania wstępne	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_28.2_w_1	zaliczenie	Okresowe i całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1BF_28.2_1, 1BF_28.2_2, 1BF_28.2_3, 1BF_28.2_4, 1BF_28.2_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_28.2_fs_1	ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym np. projektowej, webquest, case study) oraz metod i technik kształcenia na odległość i zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przystawianie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej.	30	1BF_28.2_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Lektorat z języka angielskiego cz. 3

Kod modułu: W4-1BF-20-28.3

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_28.3_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KBF_U19 KBF_U23	5 5
1BF_28.3_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KBF_U14 KBF_U15 KBF_U19 KBF_U23	5 5 5 5
1BF_28.3_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KBF_U01 KBF_U17	3 3
1BF_28.3_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KBF_U13	5
1BF_28.3_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole, komunikować się z otoczeniem w miejscu pracy i poza nim	KBF_K01 KBF_K02 KBF_K04 KBF_U18	2 2 2 2

3. Opis modułu	
Opis	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
Wymagania wstępne	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_28.3_w_1	zaliczenie	Okresowe i całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1BF_28.3_1, 1BF_28.3_2, 1BF_28.3_3, 1BF_28.3_4, 1BF_28.3_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_28.3_fs_1	ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym np. projektowej, webquest, case study) oraz metod i technik kształcenia na odległość i zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przystawianie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej.	30	1BF_28.3_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Lektorat z języka angielskiego cz. 4

Kod modułu: W4-1BF-20-28.4

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_28.4_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KBF_U18 KBF_U23	5 5
1BF_28.4_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KBF_U14 KBF_U17 KBF_U19 KBF_U23	5 5 5 5
1BF_28.4_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KBF_U14	5
1BF_28.4_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KBF_U16 KBF_U18	5 5
1BF_28.4_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole, komunikować się z otoczeniem w miejscu pracy i poza nim	KBF_K01 KBF_K03 KBF_K05	2 2 2

3. Opis modułu

Opis	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
Wymagania wstępne	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_28.4_w_1	zaliczenie	Okresowe i całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1BF_28.4_1, 1BF_28.4_2, 1BF_28.4_3, 1BF_28.4_4, 1BF_28.4_5
1BF_28.4_w_2	egzamin	całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	1BF_28.4_1, 1BF_28.4_2, 1BF_28.4_3, 1BF_28.4_4, 1BF_28.4_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_28.4_fs_1	ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym np. projektowej, webquest, case study) oraz metod i technik kształcenia na odległość i zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej.	30	1BF_28.4_w_1, 1BF_28.4_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Matematyczne metody biofizyki

Kod modułu: W4-1BF-20-21

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_21_1	Rozumie cywilizacyjne znaczenie równań różniczkowych dla biofizyki	KBF_W01	4
1BF_21_2	Zna podstawowe pojęcia z teorii równań różniczkowych zwyczajnych	KBF_W02	4
1BF_21_3	Umie zastosować równania różniczkowe do modelowania niektórych procesów biofizycznych	KBF_U02	3
1BF_21_4	Potrafi użyć formalizmu geometrii fraktalnej i teorii chaosu do analizy modeli biofizycznych	KBF_U09	3
1BF_21_5	Potrafi w zrozumiały sposób przedstawić relację między chaosem a fraktalami laikowi	KBF_U15	2
1BF_21_6	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KBF_K01	1

3. Opis modułu

Opis	<p>1. Równania różniczkowe zwyczajne i metody jakościowe ich analizy. Stany stacjonarne i ich stabilność. Cykle graniczne. Elementy teorii bifurkacji. Przejścia fazowe.</p> <p>2. Fraktale: Samopodobieństwo i skalowanie. Wymiar fraktalny. Przykłady obiektów fraktalnych.</p> <p>3. Układy dyskretne: Punkty stałe i cykle. Bifurkacje podwojenia okresu i przejście do chaosu.</p> <p>4. Chaos w układach ciągłych.</p> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Wymagania wstępne	znajomość własności funkcji, rachunku różniczkowego i całkowego

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_21_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala	1BF_21_2, 1BF_21_3, 1BF_21_4, 1BF_21_5

		ocen 2-5	
1BF_21_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	1BF_21_1, 1BF_21_2, 1BF_21_3, 1BF_21_4, 1BF_21_5, 1BF_21_6
1BF_21_w_3	egzamin pisemny oraz z użyciem komputera	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1BF_21_2, 1BF_21_3, 1BF_21_4, 1BF_21_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_21_fs_1	wykład	wykład z wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych i komputera	30	praca z podręcznikiem oraz komputerem	45	1BF_21_w_3
1BF_21_fs_2	laboratorium	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; wykorzystanie komputerów	30	Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i komputerem	45	1BF_21_w_1, 1BF_21_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Matematyka

Kod modułu: W4-1BF-20-06

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_06_1	zna pojęcie przestrzeni metrycznej i unormowanej	KBF_W02	4
1BF_06_2	Potrafi obliczać granice funkcji wielu zmiennych i badać ciągłość takich funkcji	KBF_U02	4
1BF_06_3	Zna pojęcie różniczki (pochodnej) funkcji wielu zmiennych. Potrafi obliczać pochodne, kierunkowe, cząstkowe, różniczkę funkcji oraz jacobian odwzorowań.	KBF_W02	4
1BF_06_4	Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.	KBF_U02	4
1BF_06_5	Zna pojęcie całki uwikłanej i obliczać jej pochodne	KBF_U02	4
1BF_06_6	Zna całki podwójne i potrójne, potrafi je obliczać z zastosowaniem zamiany zmiennych na współrzędne biegunowe i sferyczne. Zna ich zastosowania fizyczne.	KBF_W02	4
1BF_06_7	Zna całki krzywoliniowe i powierzchniowe, potrafi wyliczać wartości prostych całek.	KBF_W02	4
1BF_06_8	Zna wzór Greena oraz elementarne twierdzenia Gaussa- Ostrogradskiego i Stokesa, potrafi je stosować w prostych przykładach.	KBF_U02 KBF_W02	4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>W ramach wykładu student poznaje następujące pojęcia:</p> <p>I. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych - pochodne cząstkowe, różniczkowalność i różniczka, prawa różniczkowania, pochodne wyższych rzędów i wzór Taylora.</p> <p>Ekstrema funkcji wielu zmiennych, ekstrema funkcji uwikłanych, ekstrema warunkowe.</p> <p>II. Całka oznaczona Riemanna - własności całki, całki iterowane i ich związek z całką Riemanna, zmiana zmiennych w całce, zastosowania całki w fizyce</p>
-------------	---

	i geometrii. III. Całka krzywoliniowa nieorientowana i zorientowana, Twierdzenie Greena, niezależność całki od drogi całkowania. IV. Całka powierzchniowa nieorientowana i zorientowana, Twierdzenie Gaussa - Ostrogradskiego, Twierdzenie Stokesa. W ramach konwersatorium: Zajęcia są ściśle powiązane z tematami równoległe prezentowanych wykładów.
Wymagania wstępne	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_06_w_1	kolokwium	Informacje szczegółowe w sylabusie. Skala ocen 2-5.	1BF_06_2, 1BF_06_3, 1BF_06_4, 1BF_06_5, 1BF_06_6, 1BF_06_7, 1BF_06_8
1BF_06_w_2	egzamin pisemny	Zadania z programu konwersatorium, oraz pytania z teorii dotyczące poznanych definicji i twierdzeń, szczegóły w sylabusie	1BF_06_1, 1BF_06_2, 1BF_06_3, 1BF_06_4, 1BF_06_5, 1BF_06_6, 1BF_06_7, 1BF_06_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_06_fs_1	wykład	Wykład teorii z dużą liczbą przykładów i komentarzy. Prezentacja nielicznych dowodów twierdzeń i wniosków	30	praca z polecanym podręcznikiem	45	1BF_06_w_2
1BF_06_fs_2	konwersatorium	Rozwiązywanie zadań, dyskusja stosowanych metod i uzyskiwanych wyników.	30	Samodzielne rozwiązywanie polecanych zadań ze zbioru.	45	1BF_06_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Metody eksperymentalne z biofizyki molekularnej

Kod modułu: W4-1BF-20-37

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_37_1	Student zna podstawowe prawa i wzory z wybranych działów fizyki doświadczalnej niezbędne do zrozumienia zasad działania stosowanych przyrządów badawczych i określenia zakresu ich zastosowań w badaniach substancji biologicznych.	KBF_W03	5
1BF_37_2	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą struktury, funkcji i rozwoju organizmów ze szczególnym uwzględnieniem fizycznych aspektów ich działania.	KBF_W05	4
1BF_37_3	Student zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne występujące w przyrodzie, metody ich opisu i wykorzystanie badań fizycznych do ich wyjaśnienia budowy organizmów i zjawisk w nich zachodzących.	KBF_W07	4
1BF_37_4	Student posiada wiedzę o podstawowych metodach pomiarowych umożliwiających wyznaczenie własności atomów i cząsteczek.	KBF_W09	3
1BF_37_5	Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w biofizyce molekularnej.	KBF_W10	4
1BF_37_6	Student potrafi wyjaśnić na gruncie praw umie na gruncie praw fizyki i chemii podstawowe procesy zachodzące w materii ożywionej w materii ożywionej na poziomie molekularnym.	KBF_U03	4
1BF_37_7	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na temat budowy i własności materii.	KBF_U13	3
1BF_37_8	Student precyzyjnie formułuje pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia struktury materii i oddziaływań na poziomie atomowym i molekularnym, rozumie znaczenie podstawowych terminów i wielkości fizycznych używanych w fizyce atomowej i molekularnej oraz biofizyce molekularnej.	KBF_K02	4

3. Opis modułu	
Opis	Głównym celem wykładu i zajęć laboratoryjnych jest poszerzenie wiedzy studentów na temat współczesnych metod eksperymentalnych stosowanych w biofizyce molekularnej. Poszczególne wykłady skorelowane są z zajęciami laboratoryjnymi prowadzonymi w pracowniach badawczych. Ćwiczenia laboratoryjne polegają na wykonywaniu przez studentów pomiarów i ich opracowaniu, co pozwoli im praktycznie zapoznać się ze specjalistycznym sprzętem badawczym umożliwiającym badanie struktury i składu substancji oraz tkanek i organizmów biologicznych, oraz obserwacje przebiegu i dynamiki procesów molekularnych w układach biologicznych.

	<p>Wykład obejmuje następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Budowa atomów i cząsteczek oraz oddziaływania międzycząsteczkowe – przypomnienie. 2) Oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią. 3) Spektroskopia UV-Vis, podczerwieni i Ramana w zastosowaniu do badania budowy substancji, komórek i tkanek oraz obserwacji reakcji chemicznych i biologicznych. 4) Spektroskopia NMR w zastosowaniu do obrazowania tkanek i badania tempa reakcji biologicznych. 5) Mikroskopia optyczna (w tym kontrasty: fazowy, Nomarskiego i DIC, mikroskopia konfokalna i laserowa 3D). 6) Zjawisko luminescencji i jego zastosowania do badań komórkowych – mikroskopia fluorescencyjna, fluorescencja błyskowa (pomiar czasów życia stanów wzbudzonych). 7) Metody mikroskopii elektronowej (SEM), sił atomowych (SAM) i mikroskopii tunelowej (STM) w badaniach cząsteczek i układów biologicznych. 8) Możliwości zastosowania fluorescencyjnej spektroskopii rentgenowskiej, spektroskopii fotoelektronów, spektroskopii mas i dyfrakcji rentgenowskiej (klasycznej i synchrotronowej) w badaniach materiałów biologicznych. <p>Laboratorium obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - badania widm podczerwonych, Ramana, UV-Vis i widm fluorescencji związków organicznych i tkanek, - pomiary mikroskopowe materiałów za pomocą mikroskopów optycznych, fluorescencyjnych, mikroskopu AFM i STM oraz SEM, - wyznaczanie struktury (dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego) i składu (rentgenowska spektroskopia fluorescencyjna, XPS i SIMMS). <p>Każde zajęcia, w poszczególnych laboratoriach, poprzedzone będą wstępem teoretycznym dotyczącym badanych własności materiałów oraz stosowanych technik badawczych (zasada działania, konstrukcja przyrządów, możliwości zastosowań i dokładności pomiarowe).</p> <p>Podstawą zaliczenia zajęć będzie średnia ocen z aktywności na zajęciach i prezentacji sprawozdań z pracy laboratoryjnej; skala ocen: 2-5.</p> <p>Egzamin obowiązkowy Ćwiczenia laboratoryjne do wyboru</p>
Wymagania wstępne	<p>Student powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu fizyki (mechanika, elektryczność i magnetyzm) nabytą w trakcie wykładów z podstaw fizyki oraz z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.</p>

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_37_w_1	laboratorium	W ramach zajęć laboratoryjnych w poszczególnych laboratoriach badawczych zostanie przeprowadzony każdorazowo ustny sprawdzian wiedzy z zakresu objętego wykładem, a dotyczący zagadnień niezbędnych do przeprowadzenia pomiarów (zakres zagadnień zostanie ściśle określony z tygodniowym wyprzedzeniem). Skala ocen: 2-5.	1BF_37_1, 1BF_37_2, 1BF_37_3, 1BF_37_4, 1BF_37_5, 1BF_37_6, 1BF_37_7, 1BF_37_8
1BF_37_w_2	aktywność na zajęciach	Ocenie podlegać będą prezentacje ustne przedstawiające opracowanie wyników doświadczeń przeprowadzonych w laboratoriach (jakość prezentacji, sposób opracowania danych i poprawność wyciągniętych wniosków). Oceniany będzie również udział w dyskusji i aktywność na wykładzie i w trakcie prezentacji. Student będzie oceniany w skali 2-5, a ocena końcowa będzie średnią ocen cząstkowych.	1BF_37_1, 1BF_37_2, 1BF_37_3, 1BF_37_4, 1BF_37_5, 1BF_37_6, 1BF_37_7, 1BF_37_8
1BF_37_w_3	egzamin ustny lub pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z zajęć laboratoryjnych. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia teoretyczne omawiane na wykładach i w trakcie zajęć laboratoryjnych, a związane z podstawami fizycznymi i praktyką zastosowania omawianych metod eksperymentalnych; skala ocen 2-5.	1BF_37_1, 1BF_37_2, 1BF_37_3, 1BF_37_4, 1BF_37_5, 1BF_37_6, 1BF_37_7, 1BF_37_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_37_fs_1	wykład	Wykład uszczegóławia i rozszerza wiedzę na temat eksperymentalnych metod badawczych stosowanych w badaniach cząsteczek i molekularnych układów biologicznych. Prowadzony będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu, oraz z literaturą uzupełniającą.	30	1BF_37_w_2, 1BF_37_w_3
1BF_37_fs_2	laboratorium	Wykonywanie pomiarów w laboratoriach badawczych pod opieką specjalisty, prezentacja wyników pomiarów i wniosków z doświadczeń, wspólne omawianie rozwiązań i dyskusja.	15	Samodzielne rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych w oparciu o podręczniki, oraz przygotowanie wybranych zagadnień niezbędnych do prowadzenia prac z aparaturą badawczą (zapoznanie się z instrukcjami i poznanie fizycznych podstaw ich działania).	60	1BF_37_w_1, 1BF_37_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Metody mikroskopowe

Kod modułu: W4-1BF-20-08

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_08_1	Student zna budowę i zasadę działania mikroskopów optycznych różnego typu oraz mikroskopu sił atomowych i mikroskopu elektronowego.	KBF_W10	4
		KBF_W11	4
1BF_08_2	Student potrafi prawidłowo przygotować mikroskop optyczny do prowadzenia obserwacji i przeprowadzić pomiary.	KBF_U04	5
		KBF_U07	5
		KBF_W10	5
		KBF_W11	5
1BF_08_3	Student potrafi dokonać rejestracji obrazów z pomocą kamery, dokonać pomiarów rozmiarów obserwowanych obiektów z pomocą oprogramowania i przygotować fotografie do prezentacji.	KBF_U07	4
		KBF_U12	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4
1BF_08_4	Student zna podstawowe metody przygotowania preparatów biologicznych do obserwacji mikroskopowych.	KBF_U07	2
		KBF_U08	2
		KBF_U12	2
		KBF_W10	2
		KBF_W11	2
1BF_08_5	Student posiada podstawową wiedzę o zasadzie pomiarów techniką mikroskopii fluorescencyjnej.	KBF_U07	4
		KBF_U08	4
		KBF_U12	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4

1BF_08_6	Student zna możliwości rejestracji obrazów technikami mikroskopowymi, zna zalety i ograniczenia poszczególnych technik i potrafi dokonać wyboru mikroskopu dla przeprowadzenia badań zarówno preparatów nieożywionych, jak i komórek i tkanek.	KBF_U07 KBF_U08 KBF_U12 KBF_W10 KBF_W11	3 3 3 3 3
1BF_08_7	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na temat poznanych technik mikroskopowych.	KBF_K02 KBF_K09 KBF_U13 KBF_U18 KBF_W10	3 3 3 3 3

3. Opis modułu

Opis	<p>Program wykładu oraz materiał obowiązujący na konwersatoriach: Wykład obejmuje następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Krótka historia rozwoju technik mikroskopowych i ich wpływu na rozwój wiedzy biologicznej i medycznej. 2) Budowa mikroskopu optycznego - elementy konstrukcyjne i ich rola w tworzeniu obrazu, rozdzielczość i kontrast. 3) Obserwacja w polu jasnym i ciemnym, kontrast fazowy i kontrast różnicowej interferencji Nomarskiego (DIC). 4) Mikroskop stereoskopowy i polaryzacyjny. 5) Wprowadzenie do mikroskopii fluorescencyjnej – zjawisko fluorescencji, barwniki i filtry fluorescencyjne, możliwości zastosowań. 6) Budowa i zasada działania mikroskopu sił atomowych (AFM); techniki pomiarowe: stałego i przerywanego kontaktu, spektroskopia sił, pomiary w środowisku wodnym. 7) Budowa i zasada działania skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) i elektronowego mikroskopu transmisyjnego (TEM). 8) Porównanie omówionych technik mikroskopowych. <p>W ramach pracy w laboratorium studenci w sposób praktyczny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przygotowują mikroskop optyczny do pomiarów i zarejestrują z pomocą kamery obrazy próbek, - dokonają kalibracji powiększenia dla kilku obiektów, - przeprowadzą obserwacje próbki w świetle przechodzącym i odbitym oraz w polu ciemnym, - porównają obrazy uzyskane w polu jasnym, kontraście fazowym i DIC, - z pomocą mikroskopu fluorescencyjnego dokonają obserwacji wybarwionych fluorescencyjnie komórek, - przeprowadzą pomiary topografii próbki z użyciem mikroskopu AFM, - przygotowują próbkę i wykonają jej obserwacje przy pomocy mikroskopu SEM. <p>Egzamin ustny lub pisemny.</p>
Wymagania wstępne	Znajomość praw optyki na poziomie podstawowym, w tym: widmo fal elektromagnetycznych, prawo odbicia i załamania, powstawanie obrazów w soczewkach, dyfrakcja i interferencja światła.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_08_w_1	kolokwium	Ustne sprawdzenie stopnia opanowania zadanego wcześniej materiału niezbędnego do przeprowadzenia pomiarów. Wykonanie co najmniej jednego sprawozdania pisemnego; skala	1BF_08_1, 1BF_08_2, 1BF_08_3, 1BF_08_4,

		ocen 2-5.	1BF_08_5, 1BF_08_6, 1BF_08_7
1BF_08_w_2	aktywność na zajęciach	Aktywny udział w zajęciach: udział w dyskusjach w trakcie wykładu i w pracowniach przy wykonywaniu pomiarów; skala ocen 2-5	1BF_08_1, 1BF_08_2, 1BF_08_3, 1BF_08_4, 1BF_08_5, 1BF_08_6, 1BF_08_7
1BF_08_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z konwersatorium. Zakres materiału - wszystkie zagadnienia teoretyczne omawiane na wykładach i w trakcie konwersatoriów; skala ocen 2-5.	1BF_08_1, 1BF_08_2, 1BF_08_3, 1BF_08_4, 1BF_08_5, 1BF_08_6, 1BF_08_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_08_fs_1	wykład	Wykład przedstawiający techniki mikroskopowe w aspekcie ich zastosowania w biofizyce, prowadzony z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych. Treści wykładu będą przekazane studentom w formacie pdf.	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu oraz z literaturą uzupełniającą.	30	1BF_08_w_2, 1BF_08_w_3
1BF_08_fs_2	laboratorium	Zajęcia laboratoryjne w studenckiej pracowni mikroskopowej i pracowniach badawczych.	30	Student zobowiązany jest do zapoznania się wyznaczonymi zagadnieniami i instrukcjami umożliwiającymi mu przygotowanie do wykonywania pomiarów.	30	1BF_08_w_1, 1BF_08_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Metody mikroskopowe w badaniach układów biologicznych

Kod modułu: W4-1BF-20-12

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_12_1	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat technik mikroskopii fluorescencyjnej.	KBF_K09 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U13 KBF_W10 KBF_W11	5 5 5 5 5 5
1BF_12_2	Student zna techniki pomiarowe mikroskopii sił atomowych używane w badaniach biologicznych.	KBF_K09 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U13 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4
1BF_12_3	Student potrafi prawidłowo zaplanować pomiar i przygotować próbki do badań mikroskopowych. przygotować mikroskop do prowadzenia obserwacji i przeprowadzić pomiary.	KBF_U04 KBF_U07 KBF_U08 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4
1BF_12_4	Student zna techniki pomiarowe mikroskopii elektronowej stosowane w obrazowaniu materiałów biologicznych.	KBF_U07 KBF_U08 KBF_U12	4 4 4

		KBF_W10	4
		KBF_W11	4
1BF_12_5	Student zna metody przygotowania preparatów biologicznych do obserwacji mikroskopowych.	KBF_U07	3
		KBF_U08	3
		KBF_U12	3
		KBF_W10	3
		KBF_W11	3
1BF_12_6	Student zna ograniczenia i możliwości obserwacji próbek biologicznych prowadzonych z użyciem różnych rodzajów mikroskopów (optycznych, elektronowych i ze skanującą sondą).	KBF_U07	5
		KBF_U08	5
		KBF_U12	5
		KBF_W10	5
		KBF_W11	5
1BF_12_7	Student potrafi rejestrować obrazy mikroskopowe i wyznaczać parametry: rozmiary obiektów, chropowatość, kierunek uporządkowania włókien itd., przy pomocy oprogramowania Gwyddion.	KBF_K04	4
		KBF_K09	4
		KBF_U07	4
		KBF_U18	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4
1BF_12_8	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na temat poznanych technik mikroskopowych.	KBF_K02	4
		KBF_K09	4
		KBF_U13	4
		KBF_U18	4
		KBF_W10	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Program wykładu oraz materiał obowiązujący na konwersatoriach:</p> <p>Wykład obejmuje następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Parametry charakteryzujące jakość obrazów mikroskopowych: rozdzielczość i kontrast. 2) Charakterystyka technik przygotowania próbek biologicznych: barwienie, odwadnianie, kriomrożenie. 3) Szczegółowy opis zjawisk luminescencji i ich wykorzystanie we fluorescencyjnej mikroskopii optycznej. 4) Mikroskopia dwufotonowa i SNOM. 5) Mikroskopia fluorescencyjna i jej techniki pomiarowe: STED, TIRFM, FRET, FRAP, FLIP, iFLIP. 6) Mikroskop sił atomowych – techniki skanowania (stałego i przerywanego kontaktu), spektroskopia siła i pomiar oddziaływań międzycząsteczkowych. 7) Skaningowy i transmisyjny mikroskop elektronowy w zastosowaniach do badań preparatów biologicznych. Kriomikroskop elektronowy. 8) Porównanie zalet i wad omówionych technik mikroskopowych. <p>W ramach pracy w laboratorium studenci w sposób praktyczny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - z użyciem barwienia fluorescencyjnego przeprowadzi obserwacje przeżywalności komórek poddanych działaniu wybranej substancji o zastosowaniu medycznym,
-------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - dokona pomiarów topografii i elastyczności włókien kolagenowych, - przygotuje próbkę z materiału biologicznego i przeprowadzi rejestrację jej obrazów z użyciem elektronowego mikroskopu skaningowego (dla próbki wysuszonej i poddanej kriomrożeniu). - wzbogacą swoje umiejętności w posługiwaniu się oprogramowaniem Gwiddion służącym do opracowani i analizy obrazów mikroskopowych. Egzamin po 1 semestrze.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw metod mikroskopowych uzyskana w trakcie zajęć Metody mikroskopowe (I rok, 1 semestr studiów).

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_12_w_1	kolokwium	Przeprowadzone przed każdymi zajęciami laboratoryjnymi ustne sprawdzenie stopnia opanowania zadanego wcześniej materiału. Wykonanie trzech sprawozdania pisemnych z przeprowadzonych badań; skala ocen 2-5.	1BF_12_1, 1BF_12_2, 1BF_12_3, 1BF_12_4, 1BF_12_5, 1BF_12_6, 1BF_12_7, 1BF_12_8
1BF_12_w_2	aktywność na zajęciach	Aktywny udział w dyskusjach w trakcie wykładu i w pracowniach podczas prowadzenia pomiarów; skala ocen 2-5	1BF_12_1, 1BF_12_2, 1BF_12_3, 1BF_12_4, 1BF_12_5, 1BF_12_6, 1BF_12_7, 1BF_12_8
1BF_12_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z konwersatorium. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia teoretyczne omawiane na wykładach i w trakcie konwersatoriów; skala ocen 2-5.	1BF_12_1, 1BF_12_2, 1BF_12_3, 1BF_12_4, 1BF_12_5, 1BF_12_6, 1BF_12_7, 1BF_12_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_12_fs_1	wykład	Wykład rozbudowuje pozyskaną wiedzę z zakresu technik mikroskopowych stosowanych zastosowania w biofizyce. Prowadzony jest z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych. Treści wykładu będą przekazane studentom w formacie pdf.	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu oraz z literaturą uzupełniającą.	30	1BF_12_w_2, 1BF_12_w_3
1BF_12_fs_2	laboratorium	Zajęcia laboratoryjne w specjalistycznych pracowniach badawczych.	45	Student zobowiązany jest do zapoznania się wyznaczonymi zagadnieniami i instrukcjami umożliwiającymi przygotowanie do wykonywania pomiarów.	30	1BF_12_w_1, 1BF_12_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Mikrobiologia

Kod modułu: W4-1BF-20-22

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_22_1	rozumie znaczenie mikrobiologii oraz rolę mikroorganizmów w przyrodzie	KBF_W01	3
1BF_22_2	posiada podstawowa wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania komórek mikroorganizmów	KBF_W05	4
1BF_22_3	zna podstawowe techniki stosowane w laboratorium mikrobiologicznym, potrafi wykonać i analizować preparaty bakterii i drożdży	KBF_U08	3
1BF_22_4	potrafi ocenić wpływ różnych czynników środowiskowych na wzrost i aktywność mikroorganizmów	KBF_U03	3
1BF_22_5	potrafi odczytać wynik doświadczenia i wyjaśnić zaobserwowane zjawisko	KBF_U10	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Na wykładach student poznaje następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> •miejsce bakterii w świecie organizmów żywych •budowa komórki prokariota •podstawy fizjologii drobnoustrojów •wzajemne stosunki między bakteriami a organizmami wyższymi •wykorzystanie mikroorganizmów do produkcji różnych związków organicznych •tworzenie, funkcjonowanie i rola biofilmu bakteryjnego •mikroorganizmy środowisk ekstremalnych •bioluminescencja mikroorganizmów •komórki bakterii jako elementy biosensorów •bakterie w nanotechnologii <p>Na zajęciach laboratoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •poznaje metody sterylizacji i dezynfekcji •wykonuje barwienia komórek bakterii i drożdży •poznaje techniki posiewu bakterii i drożdży na podłoża hodowlane

	<ul style="list-style-type: none"> •prowadzi doświadczenia nad wpływem różnych czynników środowiskowych na wzrost i przeżywalność mikroorganizmów •poznaje zdolności bakterii do wykorzystania różnych związków węgla i azotu <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o materiały z wykładu, laboratorium i zalecanej literatury utrwała zdobytą wiedzę •przygotowuje się do zajęć •korzystając z literatury podanej przez prowadzącego laboratorium poznaje nowe zastosowanie mikroorganizmów w różnych działach przemysłu i ochronie środowiska <p>Przedmiot kończy się zaliczeniem</p>
Wymagania wstępne	Biochemia, podstawy genetyki

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_22_w_1	kolokwium	kolokwium, dwa kolokwia w semestrze; terminy sprawdzianów podane na pierwszych zajęciach; skala ocen 2 -5	1BF_22_2, 1BF_22_3, 1BF_22_4
1BF_22_w_2	aktywność na zajęciach	udzielanie odpowiedzi na pytania zadane przez prowadzącego zajęcia, sporządzanie preparatów i prowadzenie doświadczeń zgodnie z instrukcją, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, skala ocen 2 - 5	1BF_22_1, 1BF_22_2, 1BF_22_3, 1BF_22_4, 1BF_22_5
1BF_22_w_3	zaliczenie	zaliczenie w formie testu wielokrotnego wyboru obejmującego treści przekazane na wykładach, skala ocen 2 -5, do zaliczenia wymagane jest uzyskanie co najmniej 51% możliwych do zdobycia punktów	1BF_22_1, 1BF_22_2, 1BF_22_3, 1BF_22_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_22_fs_1	wykład	wykład z wybranych zagadnień mikrobiologii z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	praca z podręcznikiem i materiałami z wykładów i laboratoriów, lektura uzupełniająca	30	1BF_22_w_1, 1BF_22_w_3
1BF_22_fs_2	laboratorium	samodzielna praca pod kierunkiem prowadzącego zajęcia, odczytywanie uzyskanych wyników, ich analiza i interpretacja	15	przygotowanie sprawozdania z prowadzonych doświadczeń, praca z podręcznikiem	30	1BF_22_w_1, 1BF_22_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i higiena pracy, ergonomia

Kod modułu: W4-1BF-20-25

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_25_1	zna i rozumie podstawowe prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności naukowej	KBF_W12	3
1BF_25_2	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	KBF_W13	5
1BF_25_3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KBF_U13	3
		KBF_U20	3
1BF_25_4	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	KBF_K04	3
		KBF_W16	2
1BF_25_5	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	KBF_K05	5
1BF_25_6	rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	KBF_K06	4
1BF_25_7	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	KBF_W15	5

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> - pojęcie własności intelektualnej - cele i zasady ochrony autorskoprawnej - pojęcie utworu i autora - pojęcie pomysłu i jego ochrona - prawa osobiste i majątkowe autora oraz ich ochrona - pojęcie plagiatu i odpowiedzialność prawna za naruszenie prawa autorskiego - etyczne sposoby korzystania z cudzej twórczości - dozwolony użytek osobisty i publiczny - pojęcie dóbr osobistych i ich ochrona
-------------	---

	- pojęcie wynalazku, wzoru przemysłowego, użytkowego, znaku towarowego i ich ochrona W ramach pracy własnej student - porządkuje wiedzę na temat zakresu korzystania z cudzego dorobku literackiego, artystycznego, naukowego - porządkuje wiedzę na temat ochrony prawa autorskiego - porządkuje wiedzę na temat ochrony prawa własności przemysłowej
Wymagania wstępne	Jest to przedmiot prawniczy z zakresu wykształcenia ogólnego, w związku z czym wystarczająca jest wiedza uzyskana w liceum

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_25_w_1	aktywność na zajęciach	Obecność na wykładzie, udział w dyskusji	1BF_25_1, 1BF_25_2, 1BF_25_3, 1BF_25_7
1BF_25_w_2	kolokwium	Kolokwium pod koniec zajęć (test)	1BF_25_1, 1BF_25_2, 1BF_25_4, 1BF_25_5, 1BF_25_6, 1BF_25_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_25_fs_1	wykład	Wykład teorii z dużą liczbą przykładów i komentarzy.	15	lektura uzupełniająca	10	1BF_25_w_1, 1BF_25_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Optyka fizjologiczna

Kod modułu: W4-1BF-20-47

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_47_1	zna elementy składowe układu optycznego oka, modele oka,	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4
1BF_47_2	zna wady refrakcji, a także aberracje układu optycznego,	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4
1BF_47_3	rozumie terminy: akomodacja, amplituda akomodacji, presbiopia, konwergencja, oko dominujące, punkt bliży i dali wzrokowej, kryterium Rayleigha, zdolność rozdzielcza siatkówki, funkcja wrażliwości na kontrast, efekt Stilesa-Crawforda	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4
1BF_47_4	zna metody określania ostrości wzroku do dali i do bliży, sposoby zapisu ostrości wzroku, rodzaje optotypów, tablic z optotypami	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4
1BF_47_5	zna metody podmiotowego i przedmiotowego badania refrakcji oka, zna zasadę działania optometru, refraktometru	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4
1BF_47_6	zna zasady optycznej korekcji wad wzroku,	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	1 4 4
1BF_47_7	potrafi posługiwać się terminologią z zakresu fizjologii i patologii narządu wzroku,	KBF_W01	4

		KBF_W05	4
		KBF_W06	4
1BF_47_8	bierze czynny udział wykładzie omawiając wybrane problemy, potrafi formułować pytania oraz odpowiedzi stosując nomenklaturę anatomiczną i fizjologiczną.	KBF_K02	4
		KBF_U01	4

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie zostaną omówione zagadnienia:: 1.Układ optyczny oka i metody jego obrazowania 2.Refrakcja oka, osie, kąty w układzie wzrokowym, punkt dali i bliży wzrokowej. 3.Komponenty akomodacji. 4.Amplituda i sprawność akomodacji 5.Typy dysfunkcji akomodacji 6.Presbiopia 7.Aberracje niskiego i wysokiego rzędu 8.Metody pomiaru aberracji (Detektor Hartmanna-Shacka, analiza aberracyjnego frontu falowego) 9.Funkcja czopków i pręcików w procesie widzenia. 10.Ostrość wzroku (badanie u dzieci i dorosłych), optotypy, tablice z optotypami, skale logMAR, VAR 11.Metoda Dondersa oraz badanie wrażliwości na kontrast 12.Chirurgiczne metody korekcji wad wzroku
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw anatomii i fizjologii człowieka – poziom rozszerzony szkoły średniej. Ogólna wiedza o funkcjonowaniu układów organizmu ludzkiego.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_47_w_1	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	1BF_47_1, 1BF_47_2, 1BF_47_3, 1BF_47_4, 1BF_47_5, 1BF_47_6, 1BF_47_7, 1BF_47_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_47_fs_1	wykład	Wykład omawia wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych i prezentacją modeli.	25	analiza notatek z wykładu, lektura uzupełniająca, praca z podręcznikami	25	1BF_47_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Optyka geometryczna

Kod modułu: W4-1BF-20-45

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_45_1	Posiada podstawową wiedzę z historii optyki.	KBF_W03	4
1BF_45_10	Potrafi przeprowadzić obliczenia rachunkowe oparte o matematyczny opis praw optyki.	KBF_U02 KBF_W02 KBF_W03	4 4 4
1BF_45_2	Posiada niezbędną wiedzę o elektromagnetycznej i cząsteczkowej naturze światła, umie sformułować i rozumie prawa optyki oraz potrafi je wyjaśnić posługując się pojęciami optyki geometrycznej, falowej	KBF_W03	4
1BF_45_3	Posiada niezbędną wiedzę o materiałach optycznych i parametrów je charakteryzujących.	KBF_W03	4
1BF_45_4	Posiada niezbędną wiedzę na temat biegu promieni w pryzmacie, w soczewkach sferycznych skupiających i rozpraszających oraz zwierciadeł. Umie narysować bieg promieni w danym układzie optycznym	KBF_W03	4
1BF_45_5	Rozumie wzory charakteryzujące cienie soczewki sferyczne: równanie soczewki i równanie szlifierzy soczewek oraz potrafi wyznaczyć na ich podstawie parametry obrazu.	KBF_W02 KBF_W03	4 4
1BF_45_6	Posiada niezbędną wiedzę o układach soczewek i podstawowych przyrządach optycznych, oraz potrafi scharakteryzować soczewki grube.	KBF_W03	4
1BF_45_7	Zna i umie opisać wady soczewek.	KBF_U01 KBF_W03	4 4
1BF_45_8	Posiada niezbędną wiedzę na temat zjawisk polaryzacji, dyfrakcji i interferencji światła	KBF_W03	4
1BF_45_9	Posiada podstawową wiedzę o budowie oka, nad- i krótkowzroczności oraz astygmatyzmie. Rozumie rolę soczewek skupiających, rozpraszających, cylindrycznych w korekcji wad wzroku.	KBF_W03	4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Wykład dostarcza wiedzy na temat natury światła i praw fizycznych z zakresu optyki. Szczególna uwaga skupiona jest na optyce geometrycznej i jej prawach oraz wzorach charakteryzujących soczewki cienkie (tzw. równanie soczewki i optyków, konwencje znaków). Uzupełnia wiedzę o zjawiskach polaryzacji, dyfrakcji i interferencji światła. Dostarcza również informacji o parametrach soczewek grubych oraz wadach układów optycznych. Student podczas zajęć zapozna się następującymi zagadnieniami optyki klasycznej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia rozwoju optyki. 2. Falowa i korpuskularna natura światła. Równanie fali i jej polaryzacja (liniowa, kołowa, eliptyczna). 3. Zjawisko odbicia i załamania światła. Zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia. 4. Współczynnika załamania światła, dyspersja światła, materiały optyczne. 5. Lustra sferyczne – bieg promieni, powiększenie, powstawanie obrazów. 6. Bieg promieni w płycie płasko-równoległej, pryzmacie i półsferze szklanej. 7. Soczewki cienkie - równanie soczewki i równanie optyków (równanie Gaussa, Kartezjusza, Newtona, konwencje znaków). 8. Soczewki cylindryczne i progresywne – krótka charakterystyka. 9. Soczewkowe układy optyczne i przyrządy optyczne. 10. Wady soczewek i ich korekcja w układach optycznych. 11. Soczewki grube i punkty kardynalne. 12. Budowa oka jako przyrządu optycznego i korekcja wad wzroku. 13. Interferencja i dyfrakcja światła – szczelina i siatka dyfrakcyjna. <p>Krótką charakterystyką źródeł światła – żarówki, diody, lasery.</p>
Wymagania wstępne	Zaliczenie modułu Podstawy fizyczne: optyka i budowa materii

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_45_w_1	egzamin z wykładu	<p>Egzamin pisemny trwający 90 minut. Odpowiedź na każde z pytań oceniana jest w skali 0-5 punktów (z przeskokiem co 1). Sumaryczna liczba uzyskanych punktów jest podstawą oceny końcowej wg skali: bdb – powyżej 90%; +db – 90-81%; db – 80-71%; +dst – 70-61%; dst – 60-50%; ndst – poniżej 50%.</p> <p>Egzamin obejmuje treści omawiane w trakcie wykładów i na konwersatorium. Szczegółowy zakres zagadnień oraz termin kolokwium zostaną podany po zakończeniu cyklu wykładów.</p>	1BF_45_1, 1BF_45_2, 1BF_45_3, 1BF_45_4, 1BF_45_5, 1BF_45_6, 1BF_45_7, 1BF_45_8, 1BF_45_9
1BF_45_w_2	zaliczenie konwersatorium	<p>Trzy kolokwia w semestrze obejmujące wcześniej przerobiony zakres wiedzy. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i omówienie problemów z zakresu optyki zadanych do opracowania. Oceny w skali 2-5 punktów (z przeskokiem co 0,5). Ocena końcowa jako średnia arytmetyczna ocen cząstkowych.</p>	1BF_45_1, 1BF_45_10, 1BF_45_2, 1BF_45_3, 1BF_45_4, 1BF_45_5, 1BF_45_6, 1BF_45_7, 1BF_45_8, 1BF_45_9
1BF_45_w_3	zaliczenie laboratorium	<p>Kolokwium wstępne przed każdymi zajęciami na pracowni, praca podczas zajęć oraz sprawozdanie z opracowanego problemu z optyki geometrycznej będą podstawą do oceny z laboratorium. Oceny w skali 2-5 punktów (z przeskokiem co 0,5). Ocena końcowa jako średnia arytmetyczna ocen cząstkowych.</p>	1BF_45_1, 1BF_45_10, 1BF_45_2, 1BF_45_3, 1BF_45_4, 1BF_45_5, 1BF_45_6, 1BF_45_7, 1BF_45_8, 1BF_45_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_45_fs_1	wykład	Wykłady z użyciem pomocy audiowizualnych (prowadzone przez 8 tygodni).	15	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników	15	1BF_45_w_1
1BF_45_fs_2	konwersatorium	Zajęcia te uzupełniają materiał przedstawiony na wykładzie rozwiązywaniem przykładów i zadań.	15	Student otrzymuje problemy, zadania do przygotowania w domu. Na zajęciach zadania zostają omówione przez prowadzącego	30	1BF_45_w_2
1BF_45_fs_3	laboratorium	ćwiczenia laboratoryjne obejmujące wykonanie eksperymentów będących tematem wykładu	15	Opracowanie uzyskanych wyników w postaci sprawozdania	30	1BF_45_w_3

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Optyka okularowa cz. 1

Kod modułu: W4-1BF-20-46.1

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_46.1_1	Posiada niezbędną wiedzę z zastosowania okularów, zna wady wzroku i rozumienie wpływ korekcji okularowej na jakość widzenia.	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W05	4 4 4
1BF_46.1_2	Posiada niezbędną wiedzę z zakresu charakterystyki fizyki-chemicznych i optycznych cech soczewek okularowych	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W04	4 4 4
1BF_46.1_3	Posiada niezbędną wiedzę z zakresu charakterystyki i nazewnictwa elementów opraw okularowy oraz fizyko-chemicznych cech i biologicznej kompatybilności materiałów stosowanych do ich produkcji.	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W04	4 4 4
1BF_46.1_4	Posiada niezbędną wiedzę o własnościach soczewek absorpcyjnych	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W04	4 4 4
1BF_46.1_5	Posiada niezbędną wiedzę do pomiarów parametrów soczewek i opraw okularowych	KBF_W11	4
1BF_46.1_6	Posiada niezbędną wiedzę, aby samodzielnie dobrać i dopasować soczewki okularowe oraz oprawy okularowe do wymagań i potrzeb klienta	KBF_U02 KBF_U07 KBF_U12	4 4 4
1BF_46.1_7	Potrafi obliczyć działanie pryzmatyczne wywołane decentracją soczewek	KBF_U02 KBF_U07 KBF_U12	4 4 4

1BF_46.1_8	Posługiwać się automatem szlifierskim i szlifierką ręczną	KBF_U02 KBF_U07 KBF_U12	4 4 4
1BF_46.1_9	Potrafi dokonać obróbki mechanicznej i montażu soczewek okularowych w oprawie korekcyjnej	KBF_U02 KBF_U07 KBF_U12	4 4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>Wykład uszczegóławia i rozszerza wiedzę na temat podstaw optyki okularowej, rodzaju opraw i szkieł okularowych oraz o doborze i wykonaniu pomocy wzrokowych w postaci okularów korekcyjnych na podstawie recepty.</p> <p>Student podczas zajęć zapozna się następującymi zagadnieniami optyki okularowej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Charakterystyka fizyczno-chemicznych cech materiałów soczewek okularowych 2.Charakterystyka fizyko-chemiczna i biologiczna kompatybilność materiałów opraw okularowych 3.Charakterystyka i nazewnictwo elementów opraw okularowych. 4.Uszlachetnienia soczewek okularowych 5.Soczewki absorpcyjne 6.Charakterystyka optyczna soczewek okularowych 7.Pomiary oprawy i cech antropometrycznych niezbędnych do wykonania okularów 8.Pryzmat i cechy soczewek pryzmatycznych. 9.Centrowanie soczewek okularowych 10.Wykonywanie pomocy wzrokowych jednoogniskowych 11.Wpływ ustawienia soczewki okularowej w oprawie korekcyjnej na jej charakterystykę optyczną <p>W ramach ćwiczeń student wykonuje czynności rachunkowe i manualne związane z tematyką przedmiotu.</p>
Wymagania wstępne	Zaliczenie modułu „optyki geometrycznej”

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_46.1_w_1	egzamin z wykładu	Egzamin pisemny trwający 90 minut. Odpowiedź na każde z pytań oceniana jest w skali 0-5 punktów (z przeskokiem co 1). Sumaryczna liczba uzyskanych punktów jest podstawą oceny końcowej wg skali: bdb – powyżej 90%; +db – 90-81%; db – 80-71%; +dst – 70-61%; dst – 60-50%; ndst – poniżej 50%. Egzamin obejmuje treści omawiane w trakcie wykładów i laboratorium.	1BF_46.1_1, 1BF_46.1_2, 1BF_46.1_3, 1BF_46.1_4, 1BF_46.1_5, 1BF_46.1_6, 1BF_46.1_7, 1BF_46.1_8, 1BF_46.1_9
1BF_46.1_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wstępne przed każdymi zajęciami na pracowni, praca podczas zajęć oraz sprawozdanie z opracowanego problemu z optyki okularowej będą podstawą do oceny z laboratorium. Oceny w skali 2-5 punktów (z przeskokiem co 0,5). Ocena końcowa jako średnia arytmetyczna ocen cząstkowych.	1BF_46.1_1, 1BF_46.1_2, 1BF_46.1_3, 1BF_46.1_4, 1BF_46.1_5, 1BF_46.1_6, 1BF_46.1_7, 1BF_46.1_8, 1BF_46.1_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_46.1_fs_1	wykład	Wykłady z użyciem pomocy audiowizualnych (prowadzone przez 8 tygodni).	15	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników.	20	1BF_46.1_w_1
1BF_46.1_fs_2	laboratorium	ćwiczenia laboratoryjne obejmujące wykonanie prac praktycznych będących tematem wykładu	30	Opracowanie uzyskanych wyników w postaci sprawo-zdania	35	1BF_46.1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Optyka okularowa cz. 2

Kod modułu: W4-1BF-20-46.2

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_46.2_1	Posiada niezbędną wiedzę o budowie i właściwościach soczewek wielognioskowych.	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W04	4 4 4
1BF_46.2_2	Posiada niezbędną wiedzę z zakresu tolerancji optycznej, niezbędną w procesie pomiarów wstępnych, wykonania pomocy wzrokowych oraz ich kontroli.	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W04	4 4 4
1BF_46.2_3	Przewidzieć wpływ parametrów soczewek na powiększenie okularowe.	KBF_U02	4
1BF_46.2_4	Posiada niezbędną wiedzę o aspektach opraw okularowych i optyki w przypadku soczewek okularowych o dużych mocach.	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W04	4 4 4
1BF_46.2_5	Potrafi dokonać doboru, centracji i montażu soczewek dwuogniskowych i trójogniskowych w oprawie korekcyjnej.	KBF_U02 KBF_U07 KBF_U12	4 4 4
1BF_46.2_6	Potrafi dokonać doboru, centracji i montażu soczewek progresywnych w oprawie korekcyjnej	KBF_U02 KBF_U07 KBF_U12	4 4 4
1BF_46.2_7	Posiada niezbędną wiedzę o budowie i właściwościach soczewek specjalistycznych.	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W04	4 4 4

1BF_46.2_8	Wykonać kontrolę jakości wykonanych okularów.	KBF_U02	4
		KBF_U07	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Wykład uszczegóławia i rozszerza wiedzę na temat podstaw optyki okularowej, rodzaju opraw i szkieł okularowych oraz o doborze i wykonaniu pomocy wzrokowych w postaci okularów korekcyjnych na podstawie recepty.</p> <p>Student podczas zajęć zapozna się następującymi zagadnieniami optyki okularowej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Soczewki wielogniskowe: progresywne, dwuogniskowe, biurowe, relaksacyjne (rodzaje, charakterystyka, montaż). 2.Oprawy okularowe i optyka stosowana dla soczewek o dużych mocach. 3.Pomiary niezbędne do wykonania okularów wielogniskowych 4.Wykonywanie pomocy wzrokowych dużych mocy i zastosowaniem soczewek wielogniskowych. 5.Tolerancje optyczne oraz charakteryzowanie materiałów opraw okularowych. 6.Okulary specjalistyczne: do pływania, dla kierowców, sportowe. 7.Korekcja okularowa w anizotropii. Soczewki izeikoniczne. <p>W ramach ćwiczeń student wykonuje czynności rachunkowe i manualne związane z tematyką przedmiotu.</p>
Wymagania wstępne	Zaliczenie modułu „Optyka okularowa cz.1”.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_46.2_w_1	aktywność na zajęciach	Student wykazuje się na zajęciach wiedzą z przedstawionej podczas wykładów tematyki, potrafi poszerzyć swoją wiedzę w oparciu o dodatkowe materiały. Przedstawi prezentacje na wybrany temat opisujący nowoczesną optykę okularową na zaliczenie.	1BF_46.2_1, 1BF_46.2_2, 1BF_46.2_3, 1BF_46.2_4, 1BF_46.2_5, 1BF_46.2_6, 1BF_46.2_7, 1BF_46.2_8
1BF_46.2_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wstępne przed każdymi zajęciami na pracowni, praca podczas zajęć oraz sprawozdanie z opracowanego problemu z optyki okularowej będą podstawą do oceny z laboratorium. Oceny w skali 2-5 punktów (z przeskokiem co 0,5). Ocena końcowa jako średnia arytmetyczna ocen cząstkowych.	1BF_46.2_1, 1BF_46.2_2, 1BF_46.2_3, 1BF_46.2_4, 1BF_46.2_5, 1BF_46.2_6, 1BF_46.2_7, 1BF_46.2_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_46.2_fs_1	wykład	Wykłady z użyciem pomocy audiowizualnych (prowadzone przez 8 tygodni).	15	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników.	20	1BF_46.2_w_1
1BF_46.2_fs_2	laboratorium	Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące wykonanie prac praktycznych będących tematem wykładu.	30	Opracowanie uzyskanych wyników w postaci sprawozdania.	35	1BF_46.2_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Percepcja wzrokowa

Kod modułu: W4-1BF-20-49

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_49_1	zna budowę i funkcjonowanie drogi wzrokowej	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W05	4 4 4
1BF_49_2	zna sposoby odbierania wrażeń zmysłowych oraz metody obrazowania mózgu	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W05	4 4 4
1BF_49_3	zna psychofizykę percepcji wzrokowej	KBF_W05	4
1BF_49_4	zna podstawy fizjologii widzenia barw, metody badania	KBF_W05	4
1BF_49_5	zna obszary mózgu odpowiedzialne za percepcję ruchu, głębi, stałości percepcyjnej	KBF_W05	4
1BF_49_6	zna podstawy elektrofizjologii narządu wzroku i jej zastosowania	KBF_W05	4
1BF_49_7	zna zaburzenia neurologiczne wpływające na kłopoty z percepcją wzrokową	KBF_W05	4

3. Opis modułu

Opis	1.Wstęp do Percepcji Wzrokowej a.Cele widzenia b.Podstawowe informacje nt. percepcji, uwagi i pamięci 2.Odbieranie wrażeń zmysłowych a.Natura światła b.Anatomia i fizjologia siatkówki (pręciki i czopki – funkcja, cechy charakterystyczne, rozmieszczenie w siatkówce), szlaki Parvo i Magno c.Metody badania mózgu (EEG, MEG, PET, fMRI, TMS) d.Rodzaje i zastosowanie badań elektrofizjologicznych (VEP, EOG, ERG)
-------------	--

	<p>3.Uwaga</p> <p>a.Mimowolna i wolicjonalna</p> <p>b.Selekcja w poszukiwaniu wzrokowym</p> <p>c.Teoria Broadbenta i teorie późnej selekcji</p> <p>d.Teoria Lavie</p> <p>e.Uwaga orientacyjna</p> <p>f.Model i paradygmat Posnera</p> <p>g.Doświadczenie Stroopa</p> <p>4.Widzenie barw</p> <p>a.Koło i wrzeciono barwne</p> <p>b.Mieszanie barw</p> <p>c.Rodzaje czopków i ich charakterystyka</p> <p>d. Zaburzenia związane z brakiem określonych barwników w siatkówce</p> <p>e.teoria opozycji barwnej</p> <p>f.stałość barwy, jasności i reflektancja</p> <p>g.widma źródeł światła</p> <p>h.doświadczenie Landa</p> <p>i.metody badania widzenia barwnego</p> <p>5.Widzenie głębi i stałości percepcyjne</p> <p>a.Przesłanianie, perspektywa, światłocień, ruch obserwatora, wysokość nad horyzontem, względna wielkość, perspektywa powietrzna</p> <p>b.Wskazówki dwuoczne w widzeniu głębi</p> <p>c.Horopter i obszary Panama</p> <p>d.Stałość percepcyjne: wielkości, kształtu, barwy i jasności</p> <p>e.Złudzenie Księżycowe</p> <p>f.Pokój Amesa</p> <p>6.Spostrzeganie ruchu</p> <p>a.Złudzenie wodospadowe</p> <p>b. Obszary mózgu wrażliwe na ruch i orientację przedmiotów w przestrzeni</p> <p>c.Ruch pozorny (beta, phi, migotanie równoczesne i nierównoczesne)</p> <p>d.Problem korespondencji i apertury</p> <p>e.Złudzenie dylizansowe</p> <p>7.Rozpoznawanie twarzy i konfiguracji</p> <p>a.Prozopagnozja</p> <p>b.Procesy góra-dół i dół-góra w rozpoznawaniu</p> <p>8.Problemy neurologiczne wpływające na kłopoty z percepcją wzrokową (agnozja wzrokowa, zaniedbywania jednostronne)</p>
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw anatomii i fizjologii człowieka – poziom rozszerzony szkoły średniej. Ogólna wiedza o funkcjonowaniu układów organizmu ludzkiego.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_49_w_1	egzamin	Egzamin w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	1BF_49_1, 1BF_49_2, 1BF_49_3, 1BF_49_4, 1BF_49_5, 1BF_49_6, 1BF_49_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_49_fs_1	wykład	Wykład omawia wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych i prezentacją modeli.	25	analiza notatek z wykładu, lektura uzupełniająca, praca z podręcznikami	25	1BF_49_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Podstawy chemii z elementami chemii fizycznej

Kod modułu: W4-1BF-20-03

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_03_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie chemii i jej zastosowań	KBF_W01	2
1BF_03_2	posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej oraz chemii fizycznej	KBF_W04	5
1BF_03_3	zna budowę i zasadę działania podstawowych urządzeń pomiarowych oraz aparatury naukowej	KBF_W11	4
1BF_03_4	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratorium chemicznym	KBF_W15	4
1BF_03_5	umie wyjaśnić na gruncie praw chemii podstawowe procesy zachodzące w ożywionej materii	KBF_U03	5
1BF_03_6	umie dokonać interpretacji wyników pomiaru	KBF_U05	4
1BF_03_7	potrafi przygotować opracowanie zawierające opis, analizę, dyskusję błędów i wnioski dotyczące otrzymanych wyników eksperymentalnych	KBF_U11	4
1BF_03_8	umie pracować w grupie przyjmując w niej różne role; rozumie podział zadań i konieczność wywiązania się jednostki z powierzonego zadania	KBF_K03 KBF_U23 KBF_U24	3 3 3

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> •Budowa atomu i struktura atomu wieloelektronowego •Układ okresowy i periodyczność właściwości fizykochemicznych pierwiastków •Budowa cząsteczek. Rodzaje wiązań chemicznych. Oddziaływania międzycząsteczkowe •Stan gazowy •Ciecze i roztwory •Stan stały •Typy reakcji chemicznych. Efekty energetyczne i entropowe. Kinetyka i mechanizm.
-------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> •Równowaga chemiczna. Równowagi w roztworach elektrolitów •Podstawy elektrochemii •Ogólna charakterystyka pierwiastków grup głównych i pobocznych z uwzględnieniem pierwiastków biologicznie czynnych <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •stosuje poznane na wykładach zagadnienia i prawa chemii do rozwiązywania zadań rachunkowych i problemów teoretycznych •uczestniczy w wyprowadzaniu i dyskusji niektórych praw i wzorów podanych na wykładach •uczy się przedstawiać prawa i zasady chemii w sposób zrozumiały •do rozwiązywania zadań i zagadnień chemicznych wykorzystuje zasady działań na logarytmach oraz podstawy rachunku różniczkowego i całkowego •stosuje poznane jednostki i potrafi je przeliczać <p>Na zajęciach laboratoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •poznaje i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratorium chemicznym •poznaje zasadę działania i właściwie wykorzystuje sprzęt i aparaturę laboratoryjną •wyznacza wartości podstawowych wielkości fizykochemicznych i dokonuje oceny ich wiarygodności •postępując zgodnie z instrukcją wykonuje eksperymenty chemiczne w oparciu o które dokonuje identyfikacji prostych związków chemicznych lub weryfikuje podstawowe prawa i zasady chemiczne •uczy się pracować indywidualnie i w zespole •przygotowuje sprawozdania zawierające opis, analizę, dyskusję błędów i wnioski dotyczące otrzymanych wyników <p>W ramach pracy własnej student</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy •doskonali umiejętności niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z chemii •podejmuje próbę rozwiązania zadań i problemów zaproponowanych przez prowadzącego na wykładzie i konwersatorium. <p>Egzamin Obowiązkowy po 1 sem. Ćwiczenia laboratoryjne do wyboru</p>
Wymagania wstępne	wiedza z podstaw chemii w zakresie szkoły średniej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_03_w_1	kolokwium	cztery kolokwia w semestrze w ramach zajęć konwersatoryjnych oraz dwa kolokwia w ramach zajęć laboratoryjnych; termin kolokwium podany do wiadomości dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych odpowiednio na konwersatorium i zajęciach laboratoryjnych; skala ocen 2-5	1BF_03_1, 1BF_03_2, 1BF_03_3, 1BF_03_4, 1BF_03_5, 1BF_03_6, 1BF_03_7
1BF_03_w_2	aktywność na zajęciach	Konwersatorium: rozwiązywanie zadania; odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; Laboratorium: monitorowanie poprawności wykonywania czynności laboratoryjnych; skala ocen 2-5	1BF_03_1, 1BF_03_2, 1BF_03_5, 1BF_03_6
1BF_03_w_3	sprawozdanie	Opracowanie zawierające obserwacje, dyskusję błędów (w razie potrzeby) i wnioski dotyczące eksperymentów chemicznych przeprowadzonych w ramach zajęć laboratoryjnych; skala ocen 2-5	1BF_03_5, 1BF_03_6, 1BF_03_7, 1BF_03_8
1BF_03_w_4	egzamin pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium i laboratorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5	1BF_03_1, 1BF_03_2, 1BF_03_5, 1BF_03_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_03_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	60	1BF_03_w_4
1BF_03_fs_2	konwersatorium	Rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza problemu, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników. Wyprowadzenie niektórych wzorów i szczegółowe omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach.	30	Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorem zadań.	30	1BF_03_w_1, 1BF_03_w_2
1BF_03_fs_3	laboratorium	Semestr 1: Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące eksperymenty chemiczne z zakresu chemii nieorganicznej i podstaw chemii fizycznej.	30	Zapoznanie się z instrukcją ćwiczeń; praca z podręcznikiem; przygotowanie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych.	30	1BF_03_w_2, 1BF_03_w_3

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Podstawy fizyki: elektryczność i magnetyzm

Kod modułu: W4-1BF-20-11

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_11_1	Student zna i rozumie podstawowe prawa i zjawiska z elektryczności i magnetyzmu	KBF_W03	4
1BF_11_2	Student zna i rozumie prawa dotyczące elektromagnetyzmu. Potrafi samodzielnie rozwiązywać proste problemy fizyczne	KBF_U02 KBF_U03 KBF_W03 KBF_W07	4 4 4 4
1BF_11_3	Umie przenieść poznane zjawiska na układy biologiczne. Potrafi samodzielnie rozwiązywać proste problemy z biofizyki	KBF_U03 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10	3 3 3 3
1BF_11_4	Rozumie eksperymentalny charakter fizyki po uczestniczeniu w cyklu pokazów, demonstracji zjawisk fizycznych	KBF_U03 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10	4 4 4 4
1BF_11_5	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na temat praw fizycznych rządzącymi w otaczającym nas świecie	KBF_U01 KBF_U02 KBF_U03 KBF_U15 KBF_W07	3 3 3 3 3

3. Opis modułu	
Opis	Program wykładów i konwersatoriów: Ładunek elektryczny, pole elektryczne. Prawo Coulomba. Strumień pola elektrycznego, Prawo Gaussa. Potencjał elektryczny. Pola elektryczne w materii. Dielektryki. Wektory D i P. Mechanizmy molekularne polaryzacji dielektryków Pojemność elektryczna, kondensatory, sposoby ich łączenia, kondensatory z dielektrykiem. Prąd elektryczny, model mikroskopowy, gęstość prądu, opór elektryczny, siła elektromotoryczna, prawo Ohma i prawa Kirchoffa. Teorie klasyczna i pasmowa przewodnictwa ciał stałych. Półprzewodniki samoistne i niesamoistne. Przewodnictwo elektryczne metali, cieczy i gazów. Zjawiska termoelektryczne. Obwody elektryczne. Pole magnetyczne. Oddziaływanie przewodników z prądami. Prawo Ampera. Prawo Biota i Savarta. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, indukcyjność wzajemna, samoindukcja. Własności magnetyczne materii. Wektor namagnesowania, natężenia pola magnetycznego. Ferromagnetyzm, paramagnetyzm, diamagnetyzm. Energia pola elektromagnetycznego. Wytwarzanie i własności prądu zmiennego. R, L i C w obwodzie prądu zmiennego. Rezonanse elektryczne i ich zastosowania. Drgania elektromagnetyczne. Równania Maxwella w postaci różniczkowej i całkowitej. Egzamin po 2 sem.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_11_w_1	kolokwium	Zaliczenie zajęć w ramach konwersatorium poprzez zaliczenie trzech kolokwiów z problemów omawianych na zajęciach, skala ocen 2-5.	1BF_11_1, 1BF_11_2, 1BF_11_3
1BF_11_w_2	aktywność na zajęciach	Aktywny udział w zajęciach konwersacyjnych, przygotowanie zadań rachunkowych zadanych do domu, udział w dyskusjach, skala ocen 2-5	1BF_11_1, 1BF_11_2, 1BF_11_3
1BF_11_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z konwersatorium. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia teoretyczne omawiane na wykładach i w trakcie konwersatoriów; skala ocen 2-5.	1BF_11_1, 1BF_11_2, 1BF_11_3, 1BF_11_4, 1BF_11_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_11_fs_1	wykład	Wykład obejmuje przedstawienie podstawowych praw i zjawisk z fizyki eksperymentalnej. Prowadzony będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych. Każdemu działowi towarzyszą pokazy, które wyjaśniają omawiane tematy.	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu, oraz z literaturą uzupełniającą.	30	1BF_11_w_3
1BF_11_fs_2	konwersatorium	Zajęcia te uzupełniają materiał przedstawiony na wykładzie rozwiązywaniem przykładów i zadań.	30	Student otrzymuje problemy, zadania do przygotowania w domu. Na zajęciach zadania zostają omówione przez prowadzącego.	50	1BF_11_w_1, 1BF_11_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Podstawy fizyki: mechanika, drgania, fale

Kod modułu: W4-1BF-20-10

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_10_1	Student zna podstawowe prawa i wzory i jednostki stosowane do opisu mechaniki . Potrafi samodzielnie rozwiązywać proste problemy/zadania	KBF_U02 KBF_U03 KBF_W03 KBF_W07	3 3 3 3
1BF_10_2	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą opisu zjawisk związanych z kinematyką i dynamiką punktu materialnego	KBF_U02 KBF_U03 KBF_W03 KBF_W07	3 3 3 3
1BF_10_3	Student zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne występujące w przyrodzie, takie jak ruchy planet, siły grawitacji, siły Coriolisa. Posiada dostateczną wiedzę o kinematyce i dynamice bryły sztywnej	KBF_U02 KBF_U03 KBF_W01 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10	4 4 4 4 4 4
1BF_10_4	Posiada dostateczną wiedzę w zakresie dynamiki cieczy.	KBF_U02 KBF_U03 KBF_W03 KBF_W07	4 4 4 4
1BF_10_5	Student potrafi wyjaśniać zjawiska akustyczne. Rozumie działanie narządu słuchu	KBF_U02 KBF_U03	2 2

		KBF_W03	2
		KBF_W07	2
1BF_10_6	Rozumie eksperymentalny charakter fizyki po uczestniczeniu w cyklu pokazów, demonstracji zjawisk fizycznych	KBF_U03	4
		KBF_W03	4
		KBF_W07	4
		KBF_W10	4
1BF_10_7	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na temat praw fizycznych rządzącymi w otaczającym nas świecie	KBF_U01	4
		KBF_U02	4
		KBF_U03	4
		KBF_U15	4
		KBF_W07	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Program wykładu oraz materiał obowiązujący na konwersatoriach:</p> <p>Kinematyka punktu materialnego w jednym wymiarze. Definicja prędkości, szybkości, przyspieszenia. Różnice pomiędzy pojęciami: prędkość średnia a chwilowa. Graficzna prezentacja ruchu. Równania kinematyczne dla ruchu jednostajnie przyspieszonego. Spadek swobodny.</p> <p>Ruch dwuwymiarowy. Koncepcja bezwładności. Pierwsza zasada Newtona. Układ bezwładnościowy. Niezależność ruchu. Względność ruchu. Transformacja Galileusza. Ruch jednostajny po okręgu.</p> <p>Dynamika punktu materialnego. Drugie prawo Newtona. Masa, bezwładność, ciężar, siła. Trzecie prawo Newtona.</p> <p>Dynamika ruchu po okręgu. Ruch satelitów. Tarcie, ruch w ośrodkach trących. Siła Coriolisa.</p> <p>Praca i energia. Definicja pracy wykonanej przez stałą siłę. Praca wykonana przez zmienną siłę w jednym wymiarze. Praca wykonana przez sprężynę.</p> <p>Energia kinetyczna. Energia i praca w trzech wymiarach.</p> <p>Zasada zachowania energii. Energia potencjalna. Siły zachowawcze. Energia potencjalna i siły zachowawcze.</p> <p>Pęd, popęd. Zasada zachowania pędu. Zderzenia sprężyste i niesprężyste,</p> <p>Układ punktów materialnych. Środek masy. Pierwsze prawo Newtona dla układu punktów materialnych. Drugie prawo Newtona dla układu punktów materialnych. Energia kinetyczna układu punktów materialnych</p> <p>Dynamika ruchu obrotowego. Równania ruchu obrotowego. Moment bezwładności. Definicja momentu siły. Warunki równowagi bryły sztywnej. Moment bezwładności punktu materialnego. Energia kinetyczna ruchu obrotowego bryły sztywnej. Moment bezwładności bryły sztywnej (ciągły rozkład punktów).</p> <p>Zasada zachowania energii mechanicznej uwzględniająca ruch obrotowy.</p> <p>Moment pędu dla punktu materialnego. Definicja. Dynamika ruchu obrotowego. Zasada zachowania momentu pędu. Środek ciężkości. Przykłady zastosowanie zasady zachowania momentu pędu.</p> <p>Prawo powszechnej grawitacji Newtona. Koncepcja pola. Definicja natężenia pola grawitacyjnego oraz jego potencjału. Czarne dziury. Prawa Keplera opisujące ruch planet</p> <p>Mechanika płynów. Własności sprężyste materii. Ciśnienie w płynach. Ciśnienie ujemne. Właskowatość. Prawa Pascala i Archimedesa. Przepływ płynów. Równania: ciągłości i Bernoulliego. Lepkość.</p> <p>Ruch oscylacyjny. Prosty ruch harmoniczny. Energia oscylatora harmonicznego. Wahadła. Drgania wymuszone, zjawisko rezonansu i chaos.</p> <p>Fale mechaniczne. Charakterystyka ruchu falowego. Szybkość impulsu w strunie. Odbicie i transmisja ruchu falowego. Fale bieżące. Fale stojące. Rezonans fal stojących. Równanie falowe. Prędkość rozchodzenia fal w strunie. Fale dźwiękowe. Natura fal dźwiękowych. Zjawisko Dopplera. Fala uderzeniowa. Miara natężenia dźwięku. Słyszenie.</p> <p>Egzamin po 1 sem.</p>
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw fizyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_10_w_1	kolokwium	Zaliczenie zajęć w ramach konwersatorium poprzez zaliczenie trzech kolokwiów z problemów omawianych na zajęciach, skala ocen 2-5.	1BF_10_1, 1BF_10_2, 1BF_10_3, 1BF_10_4, 1BF_10_5
1BF_10_w_2	aktywność na zajęciach	Aktywny udział w zajęciach konwersacyjnych, przygotowanie zadań rachunkowych zadanych do domu, udział w dyskusjach, skala ocen 2-5	1BF_10_1, 1BF_10_2, 1BF_10_3, 1BF_10_4, 1BF_10_5
1BF_10_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z konwersatorium. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia teoretyczne omawiane na wykładach i w trakcie konwersatoriów; skala ocen 2-5.	1BF_10_1, 1BF_10_2, 1BF_10_3, 1BF_10_4, 1BF_10_5, 1BF_10_6, 1BF_10_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_10_fs_1	wykład	Wykład obejmuje przedstawienie podstawowych praw i zjawisk z fizyki eksperymentalnej. Prowadzony będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych. Każdemu działowi towarzyszą pokazy, które wyjaśniają omawiane tematy.	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu, oraz z literaturą uzupełniającą.	30	1BF_10_w_3
1BF_10_fs_2	konwersatorium	Zajęcia te uzupełniają materiał przedstawiony na wykładzie rozwiązywaniem przykładów i zadań.	30	Student otrzymuje problemy, zadania do przygotowania w domu. Na zajęciach zadania zostają omówione przez prowadzącego.	60	1BF_10_w_1, 1BF_10_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Podstawy fizyki: optyka i budowa materii

Kod modułu: W4-1BF-20-13

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_13_1	Student zna podstawowe prawa i wzory z wybranych działów fizyki doświadczalnej obejmujących: drgania i fale mechaniczne, fale elektromagnetyczne, optykę klasyczną i podstawy budowy materii.	KBF_W03	5
1BF_13_2	Student rozumie podstawowe zjawiska fizyczne związane propagacją i oddziaływaniem fal dźwiękowych i elektromagnetycznych z materią, zna metody opisu tych zjawisk i możliwości ich wykorzystania w badaniach fizycznych materiałów.	KBF_W07	5
1BF_13_3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w biofizyce – metody mikroskopii optycznej, spektroskopie podczerwieni i UV-VIS, spektroskopia masowa.	KBF_W10	3
1BF_13_4	Student potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie przedstawić poprawne rozumowania z zakresu optyki i struktury materii, gromadzić i uogólniać fakty doświadczalne.	KBF_U01	4
1BF_13_5	Student umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów z fizyki z zakresu optyki i budowy materii.	KBF_U02	3
1BF_13_6	Student na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikro i makroskopowe właściwości materii i odnieść to do materii ożywionej.	KBF_U10	4
1BF_13_7	Student potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi przeprowadzić rachunki i zinterpretować wyniki obliczeń oraz objaśnić tok rozumowania w oparciu o wiedzę z zakresu optyki i struktury materii.	KBF_U13	4

3. Opis modułu

Opis	<p>W trakcie wykładu student uzyska podstawową wiedzę z zakresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Fale elektromagnetyczne (równania fali, własności fal i spektrum fal elektromagnetycznych). •Dualizm korpuskularno-falowy: hipoteza kwantów, fakty doświadczalne •Elementy optyki geometrycznej – odbicie, załamanie światła •Dyspersja i rozpraszanie światła •Budowa oka, barwy •Zwierciadła, soczewki, przyrządy optyczne •Związek właściwości optycznych z budową materii
-------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •Dyfrakcja i interferencja światła (dyfrakcja na szczelinie, siatka dyfrakcyjna, kryterium Rayleigha) •Superpozycja fal •Polaryzacja światła (rodzaje polaryzacji, metody polaryzacji, zastosowanie) •Własności optyczne kryształów – dwójłomność optyczna •Promieniowanie rentgenowskie – powstawanie, właściwości •Atomy, cząsteczki – rozmiary, podstawy budowy •Elementy budowy materii – ciała krystaliczne i amorficzne •Elementy fizyki kwantowej: model atomu Bohra, równanie Schrödingera i funkcje falowe, fale materii, liczby kwantowe, spin i zakaz Pauliego, •Źródła światła – atom, żarówka, Słońce, LED, laser <p>W ramach konserwatorium student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •utrwali informacje przekazane na wykładzie, •rozwiąże zadania rachunkowe i problemowe ilustrujące poruszane zagadnienia, •przygotuje i przedstawi rozwiązania problemów fizycznych podanych przez wykładowcę – stanowić będą one uzupełnienie zagadnień z wykładu, a ich prezentacja ustna połączona będzie z dyskusją w grupie. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą utrwali pozyskaną wiedzę, •rozwiąże zadania podane do samodzielnej pracy, •przygotuje prezentacje omawiające wybrane zagadnienia poruszone na wykładzie. <p>Egzamin po 3 sem.</p>
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z mechaniki, elektryczności i magnetyzmu.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_13_w_1	kolokwium	W ramach konserwatorium przeprowadzone zostaną dwa kolokwia (w połowie i na końcu semestru, termin podany z dwutygodniowym wyprzedzeniem) polegające na rozwiązaniu zadań rachunkowych z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5.	1BF_13_1, 1BF_13_2, 1BF_13_4, 1BF_13_5, 1BF_13_6, 1BF_13_7
1BF_13_w_2	aktywność na zajęciach	Za przedstawienie rozwiązań zadań i opracowanie zagadnień oraz udział w dyskusji student będzie oceniany w skali 2-5.	1BF_13_1, 1BF_13_2, 1BF_13_3, 1BF_13_4, 1BF_13_5, 1BF_13_6, 1BF_13_7
1BF_13_w_3	egzamin testowy	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z zajęć konserwatoryjnych. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach i na konwersatorium; skala ocen 2-5;	1BF_13_1, 1BF_13_2, 1BF_13_3, 1BF_13_4, 1BF_13_5, 1BF_13_6, 1BF_13_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_13_fs_1	wykład	Wykład omawia podstawowe zagadnienia dotyczące fal mechanicznych, optyki klasycznej i wprowadza do zagadnień fizyki atomowej i molekularnej. Prowadzony jest z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych (wykłady w PowerPoint) i ilustrowany pokazami doświadczeń prowadzonymi z udziałem studentów.	30	praca z podręcznikami i materiałami wykładu, lektury uzupełniające,	30	1BF_13_w_2, 1BF_13_w_3
1BF_13_fs_2	konwersatorium	Zajęcia konserwatoryjne polegają na rozwiązaniu przez studentów zadań i problemów z tematyki wykładu – studenci indywidualnie prezentują rozwiązania, które są szczegółowo omawiane w grupie. Poszczególne osoby prezentacją wybrane zagadnienia stanowiące uzupełnienie problemów podanych na wykładzie; przedstawione materiały są uzupełnienie przez prowadzącego zajęcia i przez słuchaczy.	30	samodzielne rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych w oparciu o podręczniki, przygotowanie omówienia wybranych zagadnień i eksperymentów fizycznych	60	1BF_13_w_1, 1BF_13_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Podstawy modelowania molekularnego

Kod modułu: W4-1BF-20-34

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_34_1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu symulacji dynamiki molekularnej i metody Monte Carlo	KBF_W08	5
1BF_34_2	Zna podstawy dynamiki molekularnej	KBF_W08	5
1BF_34_3	Potrafi określić zalety i ograniczenia poznanych metod symulacji komputerowych.	KBF_W08	5
1BF_34_4	Potrafi dokonać wyboru modelu oddziaływań, zespołu statystycznego oraz parametrów klasycznych symulacji odpowiednich dla analizowanego układu.	KBF_U02	4
1BF_34_5	Potrafi wykorzystać dostępne programy otwarte do modelowania prostych cząsteczek oraz symulacji dynamiki układu atomów i cząsteczek.	KBF_U06	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <p>Mechanika molekularna:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Opis oddziaływań wiążących i niewiążących. -Pola siłowe: MMFF94, GAFF i GROMACS. -Metody optymalizacji: metoda gradientu prostego, najszybszego spadku i gradientów sprzężonych, algorytm Metropolis. <p>Klasyczne symulacje komputerowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modele cząsteczek i potencjały oddziaływań między-molekularnych. -Deterministyczne metody symulacji komputerowych – układy izolowane molekuł i układy rozciągnięte (periodyczne warunki brzegowe, konwencja najbliższych obrazów, obcięcie sferyczne, potencjał przesunięty), równania ruchu, metody rozwiązywania równań różnicowych, dynamika z więzami, oddziaływania daleko-zasięgowe, dynamika molekularna dla zespołu mikrokanonicznego, kanonicznego i izobaryczno-izotermicznego; wartości średnie i fluktuacje, wielkości termodynamiczne, czasowe funkcje korelacji, czasy korelacji oraz współczynniki transportu, własności strukturalne (dwójkowa funkcja rozkładu, statyczny czynnik struktury), daleko-zasięgowe poprawki energii potencjalnej i ciśnienia. -Stochastyczne metody symulacji komputerowych - metoda Monte Carlo (metoda Metropolis, symulacje dla zespołu kanonicznego).
-------------	---

	Na zajęciach laboratoryjnych otwarte programy (ang. free software), takie jak GROMACS, Avogadro, VMD, NAMD, zostaną wykorzystane do -Skonstruowania zadanej cząsteczki oraz określenie jej najbardziej prawdopodobnej konformacji. -Przeprowadzenie symulacji dynamiki molekularnej układu atomów. -Przeprowadzenie symulacji dynamiki molekularnej układu prostych cząsteczek.
Wymagania wstępne	Elementarna wiedza z zakresu mechaniki klasycznej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_34_w_1	Dwa kolokwia	Skonstruowanie konfiguracji startowej zadanej molekuly oraz zoptymalizowanie jej struktury. Przygotowanie układu atomów/molekuł dla zadanej gęstości oraz warunków termodynamicznych i uruchomienie symulacji dynamiki molekularnej takiego układu. Ocena zaliczenia będzie średnią arytmetyczną ocen z kolokwiów w skali 2-5.	1BF_34_1, 1BF_34_2, 1BF_34_3, 1BF_34_4, 1BF_34_5
1BF_34_w_2	aktywność na zajęciach	Dodatkowym czynnikiem ostatecznej oceny zaliczenia będzie aktywność i samodzielność w trakcie zajęć laboratoryjnych.	1BF_34_1, 1BF_34_2, 1BF_34_3, 1BF_34_4, 1BF_34_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_34_fs_1	wykład	Wykład zagadnień przedstawionych w „Opisie modułu” z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.	30	Praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	60	1BF_34_w_1, 1BF_34_w_2
1BF_34_fs_2	laboratorium	Zapoznanie się z dostępnym oprogramowaniem, konstruowanie cząsteczek, dobór pola siłowego oraz wyznaczanie konfiguracji równowagowej. Zaprojektowanie układu molekuł z wykorzystaniem zaimplementowanych pól siłowych oraz symulacji dynamiki molekularnej tego układu.	30	Przyswojenie wiedzy z wykładów	30	1BF_34_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Podstawy statystycznej analizy danych

Kod modułu: W4-1BF-20-09

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_09_1	zna podstawowe pojęcia statystyczne, najważniejsze rozkłady statystyczne, podstawy statystyki opisowej, korelacji i regresji, wybrane zagadnienia estymacji oraz wnioskowania statystycznego	KBF_W02 KBF_W09	4 4
1BF_09_2	zaznajomiony jest z możliwościami zastosowań programów Excell i Statistica do analizy danych oraz obliczeń statystycznych	KBF_U02 KBF_U05 KBF_W02 KBF_W09	5 5 5 5
1BF_09_3	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty fizyczne związane z medycyną oraz analizować ich wyniki	KBF_U02 KBF_U05 KBF_U11	5 5 5
1BF_09_4	potrafi samodzielnie przeprowadzić analizy danych fizycznych i medycznych wykorzystując programy komputerowe (Excell, Statistica)	KBF_U02 KBF_U05	5 5
1BF_09_5	zdaje sobie sprawę z niepełnego poznania metod statystycznych i rozumie potrzebę dalszego kształcenia i rozwijania umiejętności na bazie zdobytej wiedzy podstawowej	KBF_U02 KBF_U05	4 4
1BF_09_6	potrafi wykonać analizę statystyczną w znanych programach statystycznych dla przeprowadzonego eksperymentu fizycznego i medycznego.	KBF_U02 KBF_U05	4 4

3. Opis modułu

Opis	Tematyka realizowana na wykładzie: Elementy rachunku prawdopodobieństwa. Podstawowe parametry rozkładu zmiennej losowej.
-------------	--

	<p>Organizacja badań statystycznych. Zarządzanie danymi. Elementy statystyki opisowej. Techniki wnioskowania statystycznego. Estymatory i metody estymacji. Przedziały ufności. Weryfikacja hipotez statystycznych. Testy dla średniej. Analiza korelacji i regresji.</p> <p>Tematyka zajęć laboratoryjnych: Rozkłady statystyczne Wartość oczekiwana i wariancja zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych Miary położenia, rozproszenia, asymetrii i koncentracji Przedziały ufności Współzależność cech – korelacja i regresja Ogólny schemat weryfikacji hipotez statystycznych; poziom istotności, błędy I, II rodzaju Testy dla średniej; testy t-Studenta dla zmiennych niepowiązanych oraz dla zmiennych powiązanych Organizacja badań statystycznych i zarządzanie danymi. Elementy statystyki opisowej. Weryfikacja hipotez statystycznych. Metody oceny różnic między średnimi w dwóch grupach badawczych. Testy istotności statystycznej. Rozkłady statystyczne. Analiza wariancji. Na zajęciach studenci ćwiczyć będą wykonywanie analiz statystycznych na danych medycznych i fizycznych. Praca na przykładach z dziedziny medycyny i fizyki pozwoli na lepsze przyswojenie wiedzy. Zarówno na wykładach jak i zajęciach laboratoryjnych zagadnienia omawiane są na przykładach z medycyny. W ramach pracy własnej student dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą.</p>
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_09_w_1	kolokwium	Kolokwia sprawdzające nabyte umiejętności: 1) rachunkowe, 2) sprawdzenie nabytych umiejętności rachunkowych oraz zastosowania, statystycznych metod komputerowych w analizie danych medycznych i fizycznych.	1BF_09_1, 1BF_09_2, 1BF_09_3, 1BF_09_4, 1BF_09_5, 1BF_09_6
1BF_09_w_2	aktywność na zajęciach	ocena zaangażowania, udziału w dyskusji oraz samodzielnej pracy w trakcie zajęć konwersatoryjnych	1BF_09_1, 1BF_09_2, 1BF_09_3, 1BF_09_4, 1BF_09_5, 1BF_09_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_09_fs_1	wykład	Wykłady prowadzone za pomocą nowoczesnych środków audiowizualnych; zagadnienia omawiane są głównie na przykładach pochodzących z badań związanych z medycyną.	15	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca;	15	1BF_09_w_1
1BF_09_fs_2	konwersatorium	Konwersatoria prowadzone w salach komputerowych, korzystanie z programów ułatwiających analizy statystyczne, m.in. z programu STATISTICA PL.	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań; opracowanie zadanych problemów	30	1BF_09_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Podstawy termodynamiki. Termodynamika procesów biologicznych

Kod modułu: W4-1BF-20-14

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_14_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie biofizyki jako interdyscyplinarnej nauki łączącej fizykę, biologię, chemię i medycynę	KBF_W01	4
1BF_14_2	rozumie cywilizacyjne znaczenie biofizyki jako interdyscyplinarnej nauki łączącej fizykę, biologię, chemię i medycynę	KBF_W02	3
1BF_14_3	zna podstawowe idee oraz zasady termodynamiki	KBF_W03	5
1BF_14_4	umie opisać podstawowe zjawiska fizyczne występujące w przyrodzie	KBF_W07	4
1BF_14_5	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania podstawowych problemów termodynamiki	KBF_U02	5
1BF_14_6	umie wyjaśnić podstawowe procesy termodynamiczne zachodzące w materii żywej	KBF_U03	5
1BF_14_7	na gruncie zdobytej wiedzy potrafi opisać podstawowe mikro- i makroskopowe własności materii żywej	KBF_U10	4
1BF_14_8	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KBF_K01	3

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z takimi zagadnieniami jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Podstawowe pojęcia w termodynamice. Termodynamika fenomenologiczna. Procesy nieodwracalne i odwracalne. Stany równowagowe. Przybliżenie gazu doskonałego. Oddziaływania termiczne, adiabatyczne, ogólne. Funkcje i parametry stanu. • Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna gazu doskonałego. Entalpia. Pojemność cieplna i ciepło właściwe. •Temperatura empiryczna i temperatura bezwzględna. Skale termometryczne. Metody pomiaru temperatury. Parametr termometryczny. •Termodynamika statystyczna. Pojęcie entropii. Druga zasada termodynamiki. Kierunek przemiany stanów. Paradoksy II zasady termodynamiki. Silniki cieplne; cykl Carnot'a; chłodziarki. •Trzecia zasada termodynamiki. Twierdzenie Nernst'a. Konsekwencje III zasady termodynamiki. Potencjały swobodne. Tożsamości termodynamiczne. •Warunki równowagi układów wielofazowych. Układy otwarte. Potencjał chemiczny. Równanie Gibbs'a – Duhem'a. Reguła faz Gibbs'a. Wykres charakterystyczny. •Przemiany fazowe. Klasyfikacja przejść fazowych wg Ehrenfest'a oraz wg Landau'a. Parametr porządku. Hipoteza uniwersalności.
-------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •Zjawiska transportu masy: dyfuzja, dyfuzja przez błony, osmoza. •Zastosowanie termodynamiki do opisu reakcji chemicznych: rodzaje reakcji chemicznych; kierunek reakcji; równowaga chemiczna; kinetyka chemiczna; energia aktywacji. •Pierwsza i druga zasada termodynamiki w procesach biologicznych. •Zagadnienia termodynamiki nierównowagowej: stan stacjonarny; procesy sprzężone; dyssypacja energii. Przykłady: termodyfuzja; filtracja i ultrafiltracja. Zastosowania medyczne transportu błonowego. •Podstawy termokinetyki: mechanizmy transportu ciepła. Straty ciepłne: pole temperaturowe żywych organizmów stałocięplnych. Straty ciepłne wyznaczone przez wskaźniki środowiskowe. •Transport przez membrany: bierny i aktywny. Fenomenologiczny opis transportu ciepła i wody. Sprzężenie przepływów dyfuzyjnych z reakcją chemiczną. Aktywna wymiana jonów. <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •uczestniczy w rozwijaniu problemów z wykładu •poznane na wykładach zagadnienia stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych •nabywa umiejętności w stosowaniu aparatu matematycznego •uczy się analizować procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładu i uzupełniające podręczniki utrwała pozyskaną wiedzę •ćwiczy umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań •przygotowuje problemy zlecone przez prowadzącego konwersatorium <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Wymagania wstępne	wiedza z matematyki i fizyki z zakresu szkoły średniej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_14_w_1	kolokwium	Warunki uzyskania zaliczenia z konwersatorium podane zostają na pierwszych zajęciach w semestrze i obejmują: cztery 15-to minutowe kartkówki (mają miejsce, na co trzecich zajęciach). Osoby, które mają zaliczone pozytywnie tylko dwie kartkówki przystępują do kolokwium zaliczeniowego. Skala ocen: 2-5.	1BF_14_2, 1BF_14_5
1BF_14_w_2	aktywność na zajęciach	Udział w dyskusji; skala ocen: 2-5	1BF_14_8
1BF_14_w_3	egzamin ustny lub pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium. Termin egzaminu jest ustalany w konsultacji ze studentami trzy tygodnie przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie.	1BF_14_1, 1BF_14_3, 1BF_14_4, 1BF_14_6, 1BF_14_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_14_fs_1	wykład	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu termodynamiki z wykorzystaniem	30	analiza notatek z wykładu; praca z podręcznikami	45	1BF_14_w_3

		prezentacji komputerowych. Co drugi wykład jest uzupełniany pokazami ilustrującymi omawiane zjawiska fizyczne.				
1BF_14_fs_2	konwersatorium	Rozwiązywanie zadań rachunkowych przez grupę konwersatoryjną: analiza problemu, wybór metody i dokonanie obliczeń, dyskusja wyników; rozwinięcie problemów zasugerowanych przez wykładowcę	30	doskonalenie umiejętności matematycznych niezbędnych do rozwiązywania zadań; praca ze zbiorem zadań	60	1BF_14_w_1, 1BF_14_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Podstawy widzenia obuocznego

Kod modułu: W4-1BF-20-53

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_53_1	zna fizjologię widzenia obuocznego i postrzegania przestrzeni	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W05	4 4 4
1BF_53_2	zna budowę i rozumie funkcjonowanie układu okoruchowego	KBF_W01 KBF_W03 KBF_W05	4 4 4
1BF_53_3	zna rodzaje zaburzeń widzenia obuocznego i metody badania	KBF_U04 KBF_U07 KBF_W05	4 4 4
1BF_53_4	potrafi w podstawowym zakresie zbadać widzenie obuoczne	KBF_U04 KBF_U07	4 4
1BF_53_5	potrafi posługiwać się terminologią z omawianego zakresu wiedzy	KBF_U15	4
1BF_53_6	bierze czynny udział wykładzie omawiając wybrane problemy, potrafi formułować pytania oraz odpowiedzi stosując właściwą nomenklaturę	KBF_K02	4

3. Opis modułu

Opis	Na wykładach zostaną omówione: Aspekty anatomiczne, motoryczne i sensoryczne widzenia obuocznego. Podstawowe pojęcia i podział choroby zezowej. Następstwa sensoryczne i motoryczne choroby zezowej.
-------------	---

	Badania stosowane w diagnostyce choroby zezowej. Anomalie widzenia obuocznego. Leczenie choroby zezowej. Odruchy źreniczne (fizjologiczne i patologiczne).
Wymagania wstępne	Zaliczenie z modułu „Badanie refrakcji”.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_53_w_1	egzamin z wykładu	Egzamin teoretyczny w formie ustnej z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	1BF_53_1, 1BF_53_2, 1BF_53_3, 1BF_53_4, 1BF_53_5, 1BF_53_6
1BF_53_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie z zajęć	1BF_53_1, 1BF_53_2, 1BF_53_3, 1BF_53_4, 1BF_53_5, 1BF_53_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_53_fs_1	wykład	Prezentacja interaktywna, analiza przypadków, symulacje sytuacji z gabinetu.	15	Przygotowanie do egzaminu	25	1BF_53_w_1
1BF_53_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonywanie badań	15	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie końcowe	20	1BF_53_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Praktyki

Kod modułu: W4-1BF-20-42

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_42_1	Rozumie znaczenie biofizyki jako nauki rozwijającej nowe techniki w fizyce, biologii i medycynie, rozumie zagrożenia i Odpowiedzialność związaną z pracą biofizyka	KBF_K06	3
		KBF_W01	3
1BF_42_2	Ma ugruntowaną wiedzę z fizyki, chemii oraz biologii w zakresie tematyki odbywanych praktyk	KBF_W03	2
		KBF_W04	2
		KBF_W05	2
		KBF_W06	2
1BF_42_3	Zna metody eksperymentalne oraz procesy technologiczne wytwarzania materiału badawczego, potrafi posługiwać się Odpowiednią aparaturą, potrafi przygotować materiał do badań	KBF_U04	3
		KBF_U08	3
		KBF_W10	3
1BF_42_4	Zna metody i programy komputerowe niezbędne do realizowania tematyki praktyk, potrafi się nimi posługiwać	KBF_U06	2
		KBF_W08	2
1BF_42_5	Potrafi przeprowadzić pomiary/eksperymenty, opracować wyniki, dokonać ich analizy, formułować wnioski	KBF_U03	4
		KBF_U09	4
		KBF_U15	4
		KBF_W09	4
1BF_42_6	Potrafi sporządzić plan projektu badawczego, oszacować czas na jego realizację, a także przygotować sprawozdanie z projektu	KBF_K02	3
		KBF_K03	3
		KBF_K08	3
		KBF_U16	3

		KBF_U17	3
		KBF_U21	3
1BF_42_7	Potrafi określić dalsze cele swojego rozwoju zawodowego	KBF_K01	4
		KBF_K04	4
		KBF_U18	4
		KBF_U21	4
		KBF_U23	3
		KBF_U24	3

3. Opis modułu

Opis	<p>Praktyki zawodowe będą się odbywać m.in. w Fundacji Kardiologii, jednostkach opieki medycznej (wyposażonych w nowoczesną aparaturę fizyczną wykorzystywaną w diagnostyce i terapii), ośrodkach naukowych (Centrum Onkologii w Gliwicach) i firmach farmaceutycznych.</p> <p>Podczas praktyk zawodowych studenci kierunku biofizyka przygotowani są do pracy w zespołach interdyscyplinarnych, złożonych między innymi z lekarzy, farmaceutów, technologów farmaceutycznych, biologów, biochemików.</p> <p>Ponadto, gdy student jest zainteresowany dodatkową praktyką zawodową – po wykonaniu obowiązkowej oraz przy zgodzie Prodziekana, istnieje możliwość wykonania dodatkowych bezpłatnych praktyk w wybranej placówce, co również zostaje potwierdzone w suplemencie wydawanym jako załącznik do dyplomu.</p>
-------------	--

Wymagania wstępne

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_42_w_1	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie oceny praktyk wystawionej przez opiekuna zawodowego	1BF_42_1, 1BF_42_2, 1BF_42_3, 1BF_42_4, 1BF_42_5, 1BF_42_6, 1BF_42_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_42_fs_1	laboratorium		150			1BF_42_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Procedury optometryczne

Kod modułu: W4-1BF-20-50

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_50_1	Posiada podstawową wiedzę z procedur optometrycznych,	KBF_W01 KBF_W05	4 4
1BF_50_2	Rozumie wpływ korekcji okularowej, filtrów, pryzmatów, soczewek kontaktowych na układ wzrokowy	KBF_W01 KBF_W05	4 4
1BF_50_3	Rozumie zasady badania optometrycznego, dobiera procedury w sposób selektywny do danego pacjenta, postępuje zgodnie z etyką zawodową	KBF_K05 KBF_K06	4 4
1BF_50_4	Rozumie działanie poszczególnych testów optometrycznych	KBF_W01 KBF_W05	4 4
1BF_50_5	Potrafi przeprowadzić pełne badanie optometryczne wybierając konieczne procedury zależne od pacjenta i zinterpretować wyniki pacjenta, na podstawie poszczególnych procedur	KBF_U07	4
1BF_50_6	Potrafi rozpoznać i zdiagnozować problem wzrokowy pacjenta, potrafi wyznaczyć kroki do zmniejszenia dolegliwości pacjenta.	KBF_U07	4
1BF_50_7	Potrafi skierować pacjenta do innego specjalisty, w przypadku rozpoznania zaburzenia patologicznego	KBF_K05 KBF_K06	4 4

3. Opis modułu

Opis	1. Parametry akomodacji: amplituda metodą Dondersa oraz soczewek ujemnych, zakres akomodacji, sprawność, stabilność, subiektywna odpowiedź akomodacji 2. Obiektywna odpowiedź akomodacji metodą skiaskopii dynamicznej: MEM, BELL, Stress, NOTT 3. Cover test: obiektywny, subiektywny, pryzmatyczny 4. DWA/UWA
-------------	--

	5. Testy różnic fiksacji: test Mallela, karta Saladina, Wessona 6. Testy widzenia obuocznego: Schober, test hakowy, test Hirschberga/kąt Kappa, test Brucknera, sprawność wergencji 7. Zakresy wergencji I wyznaczanie forii metodą von Graeffe 8. Test Maddoxa, test Howella 9. Wyznaczanie ACA metodą obliczeniową i w gradiencie. 10. Tłumienie: sznur Brocka, Pola Mirror, test Wortha, Red Lens Test
Wymagania wstępne	Zaliczenie modułu " Badanie refrakcji"

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_50_w_1	egzamin	Egzamin z wykładu. Egzamin teoretyczny	1BF_50_1, 1BF_50_2, 1BF_50_3, 1BF_50_4, 1BF_50_5
1BF_50_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie z zajęć, egzamin praktyczny	1BF_50_5, 1BF_50_6, 1BF_50_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_50_fs_1	wykład	Prezentacja interaktywna, analiza przypadków, symulacje sytuacji z gabinetu, komentarze prowadzącego, wydruki z ćwiczeniami szkoleniowymi	20	Przygotowanie do egzaminu	20	1BF_50_w_1
1BF_50_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonywanie badań optometrycznych	30	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie końcowe	30	1BF_50_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Procesy nieliniowe w układach biologicznych

Kod modułu: W4-1BF-20-32

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_32_1	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z wybranych działów matematyki wyższej oraz ich wykorzystanie w rozwiązywaniu podstawowych problemów z zakresu biofizyki	KBF_W02	3
1BF_32_2	zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne występujące w przyrodzie, metody ich opisu i wykorzystanie badań fizycznych do ich wyjaśnienia	KBF_W07	3
1BF_32_3	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania prostych problemów z fizyki i biofizyki	KBF_U02	4
1BF_32_4	potrafi użyć formalizmu matematycznego do analizy modeli biofizycznych	KBF_U09	4
1BF_32_5	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KBF_K01	2

3. Opis modułu

Opis	1. Jednowymiarowe modele ciągle dynamiki populacyjnej: model Verhulsta, ofiary-drapieżnika; modele z opóźnieniem: rozwiązania periodyczne. 2. Modele oddziałujących populacji: układ Lotki-Volterra; modele współzawodnictwa i symbiozy. 3. Kinetyka reakcji chemicznych: reakcje enzymatyczne, analiza Michaelisa-Mentena. Autokataliza. Aktywacja-inhibicja. 4. Równania reakcji z dyfuzją. Fale biologiczne. Równanie Fishera-Kołmogorowa. Mo-dele ekspansji i inwazji gatunków. 5. Modele epidemii; model Kermacha-McKendricka. 6. Transmisje impulsów nerwowych: Model Hodgkina-Huxleya. Egzamin obowiązkowy
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_32_w_1	egzamin pisemny	Rozwiązanie 3-4 zagadnień przedstawionych na wykładzie, ich analiza. Skala ocen 2-5	

			1BF_32_1, 1BF_32_2, 1BF_32_3, 1BF_32_4, 1BF_32_5
--	--	--	--

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_32_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca praca z podręcznikiem	45	1BF_32_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa, wykonanie pracy cz. 1

Kod modułu: W4-1BF-20-41.1

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_41.1_1	Ugruntowuje wiedzę na temat znaczenie biofizyki jako nauki i poszerza świadomość odpowiedzialności, korzyści i zagrożeń płynących z praktycznych zastosowań biofizyki.	KBF_K06 KBF_W01	2 2
1BF_41.1_2	Utrwala wiedzę z zakresu fizyki, chemii i biologii związaną z tematyką badań podejmowanych w pracy dyplomowej.	KBF_W04 KBF_W05 KBF_W07	3 3 3
1BF_41.1_3	Poznaje i utrwala formalizm matematyczny oraz metody eksperymentalne i komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy dyplomowej.	KBF_W02 KBF_W10	3 3
1BF_41.1_4	Wzbogaca umiejętności posługiwania się odpowiednimi narzędziami analitycznymi, pomiarowymi i oprogramowaniem niezbędnym do prowadzenia badań w ramach pracy dyplomowej. Potrafi przygotować materiał do badań.	KBF_U03 KBF_U06 KBF_U07 KBF_U08	3 3 3 3
1BF_41.1_5	Kształci umiejętność krytycznego analizowania i interpretacji wyników badań, ich oceny i konfrontacji z wynikami literaturowymi	KBF_U05 KBF_U13 KBF_U14	3 3 3
1BF_41.1_6	Potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim.	KBF_U13 KBF_U16 KBF_U17	5 5 5
1BF_41.1_7	Potrafi formułować własne tezy, wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem.	KBF_U15	2
1BF_41.1_8	Poznaje ograniczenia własnej wiedzy, a tym samym kształtuje potrzebę dalszego kształcenia i samokształcenia.	KBF_K01	5

		KBF_K02	5
--	--	---------	---

3. Opis modułu

Opis	W ramach seminarium dyplomowego student: - wykazuje się znajomością zagadnień związanych z tematyką pracy, - prezentuje zamierzenia i plany badań, - przedstawia wstępne wyniki badań i ich opracowania, - uczestniczy w publicznej dyskusji rezultatów badań własnych i koleżanek, i kolegów.
Wymagania wstępne	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_41.1_w_1	aktywność na zajęciach	Zaangażowanie i udział w dyskusji na seminarium, systematyczność i umiejętność wyrażania opinii i formułowania wniosków; skala ocen: 2-5.	1BF_41.1_1, 1BF_41.1_2, 1BF_41.1_3, 1BF_41.1_4, 1BF_41.1_5, 1BF_41.1_7, 1BF_41.1_8
1EF_41.1_w_2	zaliczenie	Warunkiem otrzymania zaliczenia jest przygotowanie i zaprezentowanie seminarium na temat pracy i udział w dyskusjach związanych z prezentacjami.	1BF_41.1_1, 1BF_41.1_2, 1BF_41.1_3, 1BF_41.1_4, 1BF_41.1_5, 1BF_41.1_6, 1BF_41.1_7, 1BF_41.1_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_41.1_fs_1	seminarium	Studenci przedstawiają wcześniej przygotowane seminaria, następnie uczestniczą w dyskusjach.	15	Przygotowanie prezentacji, analiza i opracowanie danych związanych z pracą dyplomową.	15	1BF_41.1_w_1, 1EF_41.1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa, wykonanie pracy cz. 2

Kod modułu: W4-1BF-20-41.2

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_41.2_1	Ugruntowuje wiedzę na temat znaczenie biofizyki jako nauki i poszerza świadomość odpowiedzialności, korzyści i zagrożeń płynących z praktycznych zastosowań biofizyki.	KBF_K06 KBF_W01	1 1
1BF_41.2_2	Utrwala wiedzę z zakresu fizyki, chemii i biologii związaną z tematyką badań podejmowanych w pracy dyplomowej.	KBF_W04 KBF_W05 KBF_W07	3 3 3
1BF_41.2_3	Poznaje i utrwala formalizm matematyczny oraz metody eksperymentalne i komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy dyplomowej.	KBF_W02 KBF_W10	3 3
1BF_41.2_4	Wzbogaca umiejętności posługiwania się odpowiednimi narzędziami analitycznymi, pomiarowymi i oprogramowaniem niezbędnym do prowadzenia badań w ramach pracy dyplomowej. Potrafi przygotować materiał do badań.	KBF_U03 KBF_U06 KBF_U07 KBF_U08	3 3 3 3
1BF_41.2_5	Kształci umiejętność krytycznego analizowania i interpretacji wyników badań, ich oceny i konfrontacji z wynikami literaturowymi.	KBF_U05 KBF_U13 KBF_U14	3 3 3
1BF_41.2_6	Potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim.	KBF_U13 KBF_U16 KBF_U17	5 5 5
1BF_41.2_7	Potrafi formułować własne tezy, wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem.	KBF_U15	3
1BF_41.2_8	Poznaje ograniczenia własnej wiedzy, a tym samym kształtuje potrzebę dalszego kształcenia i samokształcenia.	KBF_K01	5

		KBF_K02	5
--	--	---------	---

3. Opis modułu

Opis	<p>Na pracowni dyplomowej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pod kierunkiem promotora zapoznaje się z problemem realizowanym w ramach pracy, metodyką prowadzenia badań, oraz z literaturą fachową. - podejmuje badania w ramach tematyki pracy dyplomowej, - opracowuje, analizuje, interpretuje rezultaty badań, formułuje wnioski i dyskutuje uzyskane wyniki. <p>W ramach seminarium dyplomowego student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - w formie prezentacji multimedialnej przedstawia uzyskane wyniki własnych badań i ich analizy, - przedstawia interpretacje wyników i wnioski, argumentuje i broni własnej interpretacji wyników, - uczestniczy w publicznej dyskusji wyników własnych badań i badań innych studentów. <p>Praca dyplomowa Student przedstawienie poszczególne etapy swojej pracy pisemnej: wstęp teoretyczny, wyniki i analizy badań oraz sformułowane wnioski.</p>
Wymagania wstępne	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_41.2_w_1	aktywność na zajęciach	Zaangażowanie i udział w dyskusji na seminarium, systematyczność i umiejętność wyrażania opinii i formułowania wniosków; skala ocen: 2-5.	1BF_41.2_1, 1BF_41.2_2, 1BF_41.2_3, 1BF_41.2_4, 1BF_41.2_5, 1BF_41.2_7
1BF_41.2_w_2	praca dyplomowa	Wykonanie pracy dyplomowej jest ostatecznym weryfikatorem nakładu pracy i zaangażowania studenta w realizację modułu.	1BF_41.2_1, 1BF_41.2_2, 1BF_41.2_3, 1BF_41.2_4, 1BF_41.2_5, 1BF_41.2_6, 1BF_41.2_7, 1BF_41.2_8
1BF_41.2_w_3	zaliczenie	Warunkiem otrzymania zaliczenia jest przygotowanie i zaprezentowanie końcowego seminarium prezentującego wyniki pracy i udział w dyskusjach dotyczących prac prezentowanych przez koleżanki i kolegów.	1BF_41.2_1, 1BF_41.2_2, 1BF_41.2_3, 1BF_41.2_4, 1BF_41.2_5, 1BF_41.2_6, 1BF_41.2_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_41.2_fs_1	laboratorium	Praca własna i z promotorem, nad zagadnieniami podejmowanymi w pracy dyplomowej (praca eksperymentalna lub teoretyczna).	30	Samodzielna praca związana z przygotowaniem się do prowadzenia badań, opracowywanie wyników.	60	1BF_41.2_w_2
1BF_41.2_fs_2	seminarium	Studenci przedstawiają wcześniej przygotowane seminaria, następnie	15	Przygotowanie prezentacji	15	1BF_41.2_w_1, 1BF_41.2_w_3

		uczestniczą w dyskusji.				
--	--	-------------------------	--	--	--	--

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Sieci neuronowe

Kod modułu: W4-1BF-20-58

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_58_1	Poznaje zasady modelowania w naukach przyrodniczych	KBF_U09 KBF_W08	4 4
1BF_58_2	Rozumie analogie pomiędzy neuronami biologicznymi a sieciami neuronowymi i ich zastosowania w modelowaniach	KBF_U09 KBF_W08	4 4
1BF_58_3	Umie zastosować pojęcia algorytmów sieci w projektowaniu leków, ich zastosowania technologiczne	KBF_U09 KBF_W08	3 3
1BF_58_4	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych; integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji	KBF_U09 KBF_W08	3 3
1BF_58_5	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych	KBF_W08	4

3. Opis modułu

Opis	<p>1. Problemy modelowania matematycznego w naukach ścisłych, podstawowe problemy i pojęcia statystyki, dane chemiczne, dane biologiczne, genomika i proteomika</p> <p>2. Chemometria i chemoinformatyka</p> <p>3. Podstawowe pojęcia: neuron biologiczny i obliczeniowy, wagi, węzły, funkcje aktywacji, sieci neuronów</p> <p>4. Architektura sieci neuronowych: wagi, wyraz wolny, funkcje aktywacji, warstwa wejścia, warstwa ukryta i warstwa wyjściowa; graficzna reprezentacja sieci neuronowych, reguły doboru ilości warstw</p> <p>5. Sieci samoorganizujące się: miary podobieństwa między wektorami, algorytmy uczenia sieci samoorganizujących się: algorytm Kohonena, uczenie konkurencyjne</p> <p>6. Uczenie bez nadzoru: algorytm gazu neuronowego, odwzorowanie Sammona;</p> <p>7. Zastosowania sieci Kohonena w projektowaniu leków;</p> <p>8. Radialne sieci neuronowe oraz neuronowe układy rozmyte</p>
------	--

	9. Przykłady zastosowania sieci neuronowych w nauce i przemyśle, 10. Przykłady programów komputerowych realizujących algorytmy sieci neuronowych; podstaw programowania w środowisku MATLAB, programowanie algorytmów neuronowych w środowisku MATLAB (DrugDesign-Toolbox for MATLAB). Egzamin obowiązkowy
Wymagania wstępne	Wykład unikalny. Wymaga podstawowa wiedzę z matematyki, informatyki i biologii

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_58_w_1	zaliczenie	Termin zaliczenia jest ustalany w konsultacji ze studentami trzy tygodnie przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie. Skala ocen: 2 – 5.	1BF_58_1, 1BF_58_2, 1BF_58_3, 1BF_58_4, 1BF_58_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_58_fs_1	wykład	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu sieci neuronowych. Wykład jest prowadzony z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	praca z podręcznikiem, korzystanie z artykułów naukowych	30	1BF_58_w_1
1BF_58_fs_2	laboratorium	W formie seminaryjnej omówienie problemów przedstawianych na wykładzie	20	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	15	1BF_58_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Statystyczne metody opracowania danych doświadczalnych

Kod modułu: W4-1BF-20-05

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_05_1	Rozumie znaczenie statystycznej analizy danych w biofizyce - interdyscyplinarnej nauki pełniącej istotną rolę we współczesnej fizyce, biologii i medycynie.	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W02	4 4 4
1BF_05_2	Zna podstawowe prawa i wzory wybranych działów statystyki matematycznej.	KBF_U02 KBF_W02	5 5
1BF_05_3	Zna podstawy statystyki i analizy danych.	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W09	5 5 5
1BF_05_4	Zna podstawy technik obliczeniowych stosowanych w statystycznej analizie danych, wspomagających pracę biofizyka i rozumie ich ograniczenia.	KBF_U02 KBF_W01	5 5
1BF_05_5	Zna różne metody numeryczne pomocne w analizie danych i opracowywaniu wyników pomiarów.	KBF_U02 KBF_W09	4 4
1BF_05_6	Umie wykorzystać odpowiednie programy komputerowe do rozwiązywania wybranych zagadnień analizy danych fizycznych i biologicznych	KBF_U02 KBF_U09	4 4

3. Opis modułu

Opis	Podczas wykładu student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: - znaczenie błędów pomiarowych i ich rodzaje oraz zasady prezentacji niepewności pomiarowych, - szacowanie błędów w pomiarach bezpośrednich i porównywanie wyników pomiarów z wynikami otrzymanymi w innym doświadczeniu lub tablicowymi, - prezentacja błędów wyników pomiarów na wykresach,
-------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - niepewność względna, - przenoszenie niepewności w pomiarach pośrednich (maksymalne i minimalne niepewności sumy i różnicy, iloczynu i ilorazu oraz potęgi wielkości mierzonej bezpośrednio, iloczynu wielkości mierzonej i stałej; przenoszenie niepewności dla pomiarów niezależnych, - przenoszenie niepewności pomiarowych wielkości mierzonych bezpośrednio na niepewności wyniku w postaci dowolnej funkcji jednej i wielu zmiennych (wykorzystanie różniczki funkcji jednej zmiennej i różniczki zupełnej funkcji wielu zmiennych), - pomiary wielokrotne i ich cel, - podstawy teoretyczne rachunku prawdopodobieństwa w zastosowaniu do statystycznej analizy danych doświadczalnych: wartość oczekiwana, wariancja, wartość modalna, mediana, kwantyle, kowariancja, liniowy współczynnik korelacji Pearsona, - statystyczna analiza niepewności przypadkowych: wartość średnia i odchylenie standardowe dla wielu pomiarów, odchylenie standardowe średniej, histogramy i rozkłady, rozkład graniczny, warunek normalizacji rozkładu granicznego), - rozkład normalny: wartość oczekiwana i odchylenie standardowe, przedział ufności, uzasadnienie wyboru wartości średniej i odchylenia standardowego jako najlepszych parametrów rozkładu normalnego, uzasadnienie reguł przenoszenia błędów, odchylenie standardowe średniej, - podstawy teorii testowania hipotez statystycznych (testy Fischera-Snedecora, Studenta i ich warianty). <p>Podczas konwersatorium student:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje przykłady wykorzystując poznane podczas wykładu podstawowe wiadomości ze statystycznej analizy danych, - przedstawia błędy wyników pomiarów na wykresach, - oblicza, w jaki sposób niepewności pomiarowe wielkości fizycznych przenoszą się na wyniki obliczeń, - przeprowadza testy Fischera-Snedecora, Studenta i ich wariantów dla wybranych przykładów, - poznaje zastosowania narzędzi numerycznych do opracowania wyników oraz stosuje je w praktyce.
Wymagania wstępne	Podstawy matematyki: pojęcie funkcji, funkcje elementarne, podstawy analizy matematycznej (pojęcie pochodnej).

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_05_w_1	zaliczenie	Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie laboratorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1BF_05_1, 1BF_05_2, 1BF_05_3, 1BF_05_4, 1BF_05_5, 1BF_05_6
1BF_05_w_2	kolokwium	Pisemne kolokwium dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości; skala ocen 2-5.	1BF_05_1, 1BF_05_2, 1BF_05_3, 1BF_05_4, 1BF_05_5, 1BF_05_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_05_fs_1	wykład	Wykład o treściach podanych w punkcie 3 z wykorzystaniem tablicy i kredy oraz środków audiowizualnych (komputer+rzutnik multimedialny) w celu zilustrowania podawanych wiadomości.	15	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	15	1BF_05_w_1
1BF_05_fs_2	konwersatorium	Rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy:	15	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	30	1BF_05_w_2

		analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; praca przy komputerze		opracowanie zadanych problemów		
--	--	--	--	--------------------------------	--	--

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Środowisko wzrokowe

Kod modułu: W4-1BF-20-52

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_52_1	zna wpływ promieniowania elektromagnetycznego na układy biologiczne w szczególności na narząd wzroku	KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	4 4 4
1BF_52_2	posiada wiedzę na temat oka jako odbiornika promieniowania, widzenie fotopowe i skotopowe; względna widmowa skuteczność promieniowania, wielkości fotometryczne	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W05	4 4 4
1BF_52_3	zna prawa kolorimetrii wizualnej.	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W05	4 4 4
1BF_52_4	Posiada wiedzę na temat źródła światła, oprawy oświetleniowe, zasady doboru; zalecane parametry oświetleniowe, utrzymanie oświetlenia we wnętrzach.	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W05	4 4 4
1BF_52_5	zna potrzeby oświetleniowe: w miejscu pracy, w domu i w czasie odpoczynku.	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W05	4 4 4
1BF_52_6	potrafi omówić i zbadać funkcje widzenia w aspekcie optyki w miejscu pracy.	KBF_U15	4
1BF_52_7	Rozumienie regulacji prawnych dotyczących ochrony oka i obowiązujące standardy, oraz umiejętność informowania o wymogach wzrokowych w miejscu pracy.	KBF_U15 KBF_W12	4 4

3. Opis modułu	
Opis	Na wykładach przedstawione zostaną takie tematy jak: <ul style="list-style-type: none"> •Promieniowanie elektromagnetyczne jonizujące i niejonizujące, działanie światła na narząd wzroku. •Fizyczne podstawy widzenia - oko jako odbiornik promieniowania, widzenie fotopowe i skotopowe względna widmowa skuteczność promieniowania, wielkości fotometryczne; •Prawa kolorymetrii wizualnej •Zasady i zalecane parametry oświetlenia, przepisy BHP określające ochronę oczu (regulacje prawne)
Wymagania wstępne	Brak

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_52_w_1	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie w formie przygotowania pracy pisemnej na wybrany temat związany z zagadnieniami z zakresu środowiska wzrokowego skala ocen: 2-5	1BF_52_1, 1BF_52_2, 1BF_52_3, 1BF_52_4, 1BF_52_5, 1BF_52_6, 1BF_52_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_52_fs_1	wykład	Wykład omawia wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	15	analiza notatek z wykładu, lektura uzupełniająca, praca z podręcznikami	35	1BF_52_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Technologia informacyjna

Kod modułu: W4-1BF-20-26

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_26_1	Zna elementy wybranego pakietu do algebry komputerowej	KBF_W08	2
1BF_26_2	Zna elementy wybranego języka programowania oraz metodologię rozwiązywania problemów praktycznych przy użyciu pakietu/ programu komputerowego	KBF_W08	3
1BF_26_3	Potrafi formułować proste problemy w języku komputera (pakietu)	KBF_U06	2
1BF_26_4	Potrafi rozwiązywać proste problemy matematyczne i fizyczne za pomocą obliczeń symbolicznych i numerycznych; potrafi myśleć algorytmicznie	KBF_U06	2
1BF_26_5	Potrafi opracować i zaprezentować otrzymane wyniki	KBF_U11	3
1BF_26_6	Potrafi przygotować i opracować dokument tekstowy i prezentację multimedialną za pomocą odpowiednich narzędzi	KBF_U11 KBF_U17	3 3
1BF_26_7	potrafi zespołowo rozwiązywać trudniejsze problemy, następnie formułować spójne wnioski oraz prezentować metodykę działań;	KBF_K03 KBF_U12 KBF_U23 KBF_U24	3 3 3 3

3. Opis modułu

Opis	Pakiet do algebry komputerowej: zmienne symboliczne podstawowe operacje matematyczne (kalkulator) zaawansowane operacje matematyczne (różniczkowanie, całkowanie, rozwiązywanie równań w tym różniczkowych) funkcje symboliczne wizualizacja
------	---

	<p>Programowanie zmiennne, typy danych operatory instrukcje sterujące funkcje, klasy</p> <p>Analiza problemów z fizyki i matematyki z użyciem komputera (CAS) znajdowanie pierwiastków równań obliczanie wartości własnych macierzy budowanie problemów fizycznych, rozwiązywanie zadań symbolicznie oraz numerycznie wizualizacja problemów i rozwiązań, w tym wizualne rozwiązywanie problemów automatyzacja procesu rozwiązywania problemów</p> <p>Prezentacja wyników wykorzystanie pakietów matematycznych (Sage) LaTeX www (html, php) edytor tekstu program kalkulacyjny prezentacja multimedialna</p> <p>Pakiety: Sage Python Matlab/GNU Octave</p>
Wymagania wstępne	podstawowa obsługa komputera

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_26_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; problemy podobnego typu do tych realizowanych na zajęciach (laboratorium i na wykładach); skala ocen 2 – 5;	1BF_26_1, 1BF_26_2, 1BF_26_3, 1BF_26_4, 1BF_26_5, 1BF_26_6
1BF_26_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2 – 5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych;	1BF_26_1, 1BF_26_2, 1BF_26_3, 1BF_26_4, 1BF_26_5
1BF_26_w_3	projekt	Projekt podany w pierwszym miesiącu zajęć, wykonywany pojedynczo bądź w grupach; skala ocen 2 – 5;	1BF_26_5, 1BF_26_6, 1BF_26_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_26_fs_1	laboratorium	Wstęp teoretyczny + ćwiczenia realizowane na komputerach;	30	Rozwiązywanie zadań domowych	45	1BF_26_w_1, 1BF_26_w_2, 1BF_26_w_3

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wprowadzenie do biofizyki

Kod modułu: W4-1BF-20-04

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_04_1	rozumie znaczenie biofizyki jako interdyscyplinarnej nauki łączącej fizykę, biologię, chemię i medycynę	KBF_W01	4
1BF_04_2	posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości fizycznych ośrodka wodnego, w którym zachodzą elementarne procesy życiowe. Potrafi opisać przejścia fazowe dla wody. Zna definicje i zależności od temperatury dla gęstości, napięcia powierzchniowego i lepkości wody.	KBF_W05 KBF_W07	4 4
1BF_04_3	zna i potrafi zastosować prawa hydrodynamiki do opisu przepływu krwi w układzie krwionośnym człowieka	KBF_U01 KBF_U09 KBF_W05	3 3 3
1BF_04_4	potrafi opisać na gruncie praw fizyki funkcjonowanie narządu słuchu i wzroku człowieka, zjawisko napięcia powierzchniowego w pęcherzykach płucnych	KBF_W05	3
1BF_04_5	posiada podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania mikroskopii optycznej i mikroskopii sił atomowych do badania układów biologicznych	KBF_W07 KBF_W10	3 3
1BF_04_6	rozumie i potrafi opisać wybrane zagadnienia dotyczące oddziaływania układu biologicznego ze swym nieożywionym otoczeniem, w tym: wpływ długotrwałego stanu nieważkości i przeciążenia na organizm człowieka, wpływ promieniowania elektromagnetycznego z zakresu UV-VIS na układy biologiczne	KBF_U01 KBF_W05	3 3
1BF_04_7	zna i potrafi opisać znaczenie i podstawowe zastosowania ciekłych kryształów w biologii i medycynie	KBF_W07	4

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: <ul style="list-style-type: none"> •Struktura molekularna wody. Wiązania wodorowe w wodzie. •Wykres przejść fazowych dla wody. Punkt potrójny, punkt krytyczny. •Zależność gęstości wody od temperatury i ciśnienia.
------	---

<p>Wymagania wstępne</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Napięcie powierzchniowe cieczy– definicja, jednostki, zależność od temperatury. Metoda stalagmometryczna wyznaczania napięcia powierzchniowego. •Zjawisko menisku. Poziom cieczy w naczyniach kapilarnych. Prawo Laplace’a. •Napięcie powierzchniowe w pęcherzykach płucnych. •Lepkość cieczy – definicja, jednostki, zależność od temperatury. Metoda wiskozymetru Ubbelohde’a wyznaczania lepkości. •Prawa hydrodynamiki w odniesieniu do opisu przepływu krwi w naczyniach krwionośnych. •Przepływ laminarny i turbulentny. Liczba Reynolds’a. Siła nośna skrzydła ptaka. •Fala akustyczna. Parametry opisujące ruch falowy. Natężenie i poziom natężenia dźwięku. Skala decybelowa. •Słyszalność dźwięków na powierzchni ziemi. Infra- i ultra-dźwięki oraz ich wpływ na organizm człowieka. •Budowa i działanie ucha człowieka. Podstawowe zagadnienia. •Budowa i działanie oka człowieka. Podstawowe zagadnienia. •Wpływ długotrwałego stanu nieważkości oraz przeciążenia na organizm człowieka. •Mikroskop optyczny, powstawanie obrazu, powiększenie, zdolność rozdzielcza. •Mikroskopia sił atomowych. Zalety i wady stosowania mikroskopii sił atomowych do badania układów biologicznych. •Podstawowe zagadnienia dotyczące struktury i właściwości fizycznych ciekłych kryształów. Ich znaczenie i zastosowania w biologii i medycynie. •Podstawowe zagadnienia dotyczące oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z zakresu UV-VIS z materią. Elementy fotobiofizyki – oddziaływanie promieniowania z układem biologicznym. <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •utrwali informacje przekazane na wykładzie poprzez zadawanie pytań prowadzącemu zajęcia i dyskusję, •rozwiąże zadania rachunkowe i problemowe ilustrujące poruszane zagadnienia, •przygotuje i przedstawi krótkie zagadnienia biofizyczne zaproponowane przez prowadzącego zajęcia. Stanowiąc one będą uzupełnienie tematów z wykładu a ich prezentacja ustna połączona będzie z dyskusją w grupie. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą utrwali pozyskaną wiedzę, •podejmuje próby rozwiązania zadań rachunkowych i problemowych podanych do samodzielnej pracy, •stara się rozszerzyć swoje umiejętności opisu zjawisk biofizycznych na gruncie poznanych praw fizyki. <p>Egzamin obowiązkowy</p>
	<p>Wiedza z podstaw fizyki, chemii i biologii w zakresie szkoły średniej.</p>

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_04_w_1	kolokwium	W ramach konwersatorium przeprowadzone zostaną dwa kolokwia (w połowie i na końcu semestru, termin podany zostanie z dwutygodniowym wyprzedzeniem) polegające na pisemnej odpowiedzi na 2-3 pytania z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	1BF_04_1, 1BF_04_2, 1BF_04_3, 1BF_04_4, 1BF_04_5, 1BF_04_6, 1BF_04_7
1BF_04_w_2	aktywność na zajęciach	Student oceniany będzie za jakość i staranność przedstawionych zagadnień do opracowania oraz za udział w dyskusji w trakcie zajęć; skala ocen: 2-5.	1BF_04_1, 1BF_04_2, 1BF_04_3, 1BF_04_4, 1BF_04_5, 1BF_04_6, 1BF_04_7
1BF_04_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin obejmie wszystkie zagadnienia przedstawione na wykładzie i w stopniu w jakim zawarte zostały w treści wykładu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu będzie uzyskanie zaliczenia z konwersatorium. Forma egzaminu (ustny czy pisemny) zostanie określona nie później cztery tygodnie przed zakończeniem wykładów. Skala ocen z egzaminu: 2-5	1BF_04_1, 1BF_04_2, 1BF_04_3, 1BF_04_4, 1BF_04_5, 1BF_04_6, 1BF_04_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_04_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień prowadzony jest z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych. Prezentacje przygotowane są w programie PowerPoint. Wykorzystywane są również krótkie filmy.	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	1BF_04_w_2, 1BF_04_w_3
1BF_04_fs_2	konwersatorium	konwersatorium poświęcone jest analizowaniu przez studentów zagadnień i problemów z tematyki wykładu – studenci indywidualnie prezentują swoje wyjaśnienia, które są szczegółowo omawiane w grupie. Wybrane, uzupełniające zagadnienia (podane przez wykładowcę) opracowywane są przez studentów i prezentowane na zajęciach; prezentacja połączona jest z dyskusją i oceniana przez prowadzącego zajęcia.	15	samodzielne przygotowanie wybranych zagadnień z zakresu biofizyki w oparciu o podręczniki i dostępną literaturę naukową.	30	1BF_04_w_1, 1BF_04_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wstęp do biofizyki molekularnej cz. 1

Kod modułu: W4-1BF-20-35.1

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_35.1_1	Student zna podstawowe prawa i wzory z wybranych działów fizyki chemii organicznej i zastosować je w opisie zjawisk z zakresu biofizyki.	KBF_W03	4
1BF_35.1_2	Student rozumie zjawiska fizyczne stanowiące podstawę działania mechanizmów komórkowych i funkcjonowania organizmów, umie wskazać podstawowe związki między nimi i zna metody opisu tych zjawisk.	KBF_W07	5
1BF_35.1_3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w biofizyce.	KBF_W10	5
1BF_35.1_4	Student potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie opisać, na poziomie podstawowym, funkcjonowanie komórek, tkanek i organów oraz wskazać najistotniejsze zjawiska fizyczne stojące u podstaw ich funkcjonowania.	KBF_U01	4
1BF_35.1_5	Student umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki i chemii podstawowe procesy zachodzące w materii ożywionej.	KBF_U03	5
1BF_35.1_6	Student na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikro i makroskopowe właściwości materii i odnieść to do materii ożywionej.	KBF_U10	4
1BF_35.1_7	Student potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi przeprowadzić rachunki i zinterpretować wyniki obliczeń oraz objaśnić tok rozumowania w oparciu o wiedzę z zakresu biofizyki.	KBF_U13	4
1BF_35.1_8	Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, formułować wnioski i prezentować tok własnego zrozumienia danego tematu na forum grupy.	KBF_K02	4

3. Opis modułu

Opis	Wykład zawiera omówienie następujących zagadnień: 1. Atom a molekula – struktura i oddziaływania 1.1. Budowa atomu 1.2. Cząsteczki i struktura wiązań międzyatomowych 1.3. Konformacje cząsteczek – ogólna charakterystyka 1.4. Oddziaływania międzymolekularne: jonowe, kowalencyjne, Van der Waalsa, wodorowe
------	--

	<p>2. Budowa białek 3. Struktura DNA 4. Dynamika biomolekuł 4.1 Zjawisko dyfuzji w komórkach 4.2 Zmiany konformacyjne molekuł 4.3 Motory molekularne - wprowadzenie 4.4 Transport jonów w elektrolitach 4.5 Przewodnictwo elektronowe i tunelowe 4.6 Transport protonów 4.7 Oddziaływanie molekuł z polem elektromagnetycznym 5. Struktura komórki 5.1 Membrany 5.2 Kanały jonowe i transport jonów przez membrany 5.3 Cytoplazma – składniki i budowa 5.4 Rola motorów molekularnych w procesach wewnątrzkomórkowych 5.5 Wytwarzanie i przekształcenia energii w komórkach – rola chloroplastów i mitochondriów 5.6 Jądro komórkowe 5.7 Podziały komórek 5.8 Sygnały wewnątrz i międzykomórkowe</p> <p>W ramach konwersatorium student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utrwali informacje przekazane na wykładzie, • rozwiąże zadania rachunkowe i problemowe ilustrujące poruszane zagadnienia, • przygotuje i przedstawi rozwiązania problemów fizycznych podanych przez wykładowcę – stanowić będą one uzupełnienie zagadnień z wykładu, a ich prezentacja ustna połączona będzie z dyskusją w grupie. <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą utrwali pozyskaną wiedzę, • rozwiąże zadania rachunkowe i problemowe podane do samodzielnej pracy, • przygotuje prezentacje omawiające wybrane zagadnienia poruszone na wykładzie. <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Wymagania wstępne	Student powinien opanować podstawy fizyki zawarte w wykładach obejmujących mechanikę, elektryczność i magnetyzm i termodynamikę. Powinien znać chemię organiczną na poziomie liceum.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_35.1_w_1	kolokwium	W ramach konwersatorium przeprowadzone zostaną dwa kolokwia (w połowie i na końcu semestru, termin podany zostanie z dwutygodniowym wyprzedzeniem) polegające na rozwiązaniu zadań rachunkowych z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5.	1BF_35.1_1, 1BF_35.1_2, 1BF_35.1_3, 1BF_35.1_4, 1BF_35.1_5, 1BF_35.1_6, 1BF_35.1_7, 1BF_35.1_8
1BF_35.1_w_2	aktywność na zajęciach	Student oceniany będzie za jakość przedstawionych rozwiązań zadań rachunkowych (poprawność i klarowność rozwiązania) oraz udział w dyskusji w trakcie zajęć; skala ocen: 2-5. Treść zadań podawana jest z tygodniowym wyprzedzeniem.	1BF_35.1_1, 1BF_35.1_2, 1BF_35.1_3, 1BF_35.1_4, 1BF_35.1_5, 1BF_35.1_6, 1BF_35.1_7, 1BF_35.1_8

1BF_35.1_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin obejmie wszystkie zagadnienia przedstawione na wykładzie i w stopniu w jakim zawarte zostały w treści wykładu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu będzie uzyskanie zaliczenia z konserwatorium. Forma egzaminu (ustny czy pisemny) zostanie określona nie później cztery tygodnie przed zakończeniem wykładów. Skala ocen z egzaminu: 2-5	1BF_35.1_1, 1BF_35.1_2, 1BF_35.1_3, 1BF_35.1_4, 1BF_35.1_5, 1BF_35.1_6, 1BF_35.1_7, 1BF_35.1_8
--------------	---------------------------	--	--

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_35.1_fs_1	wykład	Wykład omawia podstawy biofizyki kładąc szczególny nacisk na związki między strukturą molekularną komórek i tkanek, a funkcjami i działaniem organów. Prowadzony jest z wykorzystaniem rzutnika – prezentacje w PowerPoint i krótkie filmy. Treść wykładu w formie zbiorów w formacie pdf udostępniana jest studentom.	30	praca z podręcznikami i materiałami wykładu, lektury uzupełniające,	30	1BF_35.1_w_2, 1BF_35.1_w_3
1BF_35.1_fs_2	konwersatorium	Konwersatorium poświęcone jest rozwiązaniu przez studentów zadań i problemów z tematyki wykładu – studenci indywidualnie prezentują rozwiązania, które są szczegółowo omawiane w grupie. Wybrane, uzupełniające zagadnienia (podane przez wykładowcę) opracowywane są przez studentów i prezentowane na zajęciach; prezentacja połączona jest z dyskusją i oceniana przez prowadzącego zajęcia.	15	samodzielne rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych w oparciu o podręczniki, przygotowanie omówienia wybranych zagadnień i eksperymentów fizycznych	15	1BF_35.1_w_1, 1BF_35.1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wstęp do biofizyki molekularnej cz. 2

Kod modułu: W4-1BF-20-35.2

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_35.2_1	Student zna podstawowe prawa i wzory z wybranych działów fizyki chemii organicznej i zastosować je w opisie zjawisk z zakresu biofizyki.	KBF_W03	4
1BF_35.2_2	Student rozumie zjawiska fizyczne stanowiące podstawę działania mechanizmów komórkowych i funkcjonowania organizmów, umie wskazać podstawowe związki między nimi i zna metody opisu tych zjawisk.	KBF_W07	5
1BF_35.2_3	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w biofizyce.	KBF_W10	5
1BF_35.2_4	Student potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie opisać, na poziomie podstawowym, funkcjonowanie komórek, tkanek i organów oraz wskazać najistotniejsze zjawiska fizyczne stojące u podstaw ich funkcjonowania.	KBF_U01	4
1BF_35.2_5	Student umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki i chemii podstawowe procesy zachodzące w materii ożywionej.	KBF_U03	5
1BF_35.2_6	Student na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikro i makroskopowe właściwości materii i odnieść to do materii ożywionej.	KBF_U10	4
1BF_35.2_7	Student potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi przeprowadzić rachunki i zinterpretować wyniki obliczeń oraz objaśnić tok rozumowania w oparciu o wiedzę z zakresu biofizyki.	KBF_U13	4
1BF_35.2_8	Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, formułować wnioski i prezentować tok własnego zrozumienia danego tematu na forum grupy.	KBF_K02	4

3. Opis modułu

Opis	Wykład zawiera omówienie następujących zagadnień: 6. Termodynamika układów nierównowagowych w odniesieniu do komórek 7. Ogólna charakterystyka reakcji biochemicznych 8. Komórki nerwowe – budowa i przekaz sygnałów 9. Tkanki i organy człowieka
-------------	---

	<p>9.1 Anatomia i fizjologia układu krążenia 9.2 Serce – budowa i charakterystyka pracy 9.3 Układ oddychania 9.4 Układ wydalania 9.5 Mięśnie – budowa i mechanizm skurczów 9.6 Szkielet kostny 9.7 Zmysły – krótka charakterystyka 9.7.1 Oko i widzenie 9.7.2 Biofizyka słuchu 10. Metody fizyczne w diagnostyce medycznej 10.1 Absorpcja i emisja promieniowania elektromagnetycznego 10.2 Propagacja fal akustycznych w tkankach 10.3 Bioprądy 10.4 Biomagnetyzm</p> <p>W ramach konwersatorium student: •utrwali informacje przekazane na wykładzie, •rozwiąże zadania rachunkowe i problemowe ilustrujące poruszane zagadnienia, •przygotuje i przedstawi rozwiązania problemów fizycznych podanych przez wykładowcę – stanowić będą one uzupełnienie zagadnień z wykładu, a ich prezentacja ustna połączona będzie z dyskusją w grupie.</p> <p>W ramach pracy własnej student: •w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą utrwali pozyskaną wiedzę, •rozwiąże zadania rachunkowe i problemowe podane do samodzielnej pracy, •przygotuje prezentacje omawiające wybrane zagadnienia poruszone na wykładzie.</p> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Wymagania wstępne	<p>Student powinien opanować podstawy fizyki zawarte wykładach obejmujących mechanikę, elektryczność i magnetyzm i termodynamikę. Powinien znać chemię organiczną na poziomie liceum.</p>

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_35.2_w_1	kolokwium	W ramach konserwatorium przeprowadzone zostaną dwa kolokwia (w połowie i na końcu semestru, termin podany zostanie z dwutygodniowym wyprzedzeniem) polegające na rozwiązaniu zadań rachunkowych z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5.	1BF_35.2_7, 1BF_35.2_1, 1BF_35.2_2, 1BF_35.2_3, 1BF_35.2_4, 1BF_35.2_5, 1BF_35.2_6, 1BF_35.2_8
1BF_35.2_w_2	aktywność na zajęciach	Student oceniany będzie za jakość przedstawionych rozwiązań zadań rachunkowych (poprawność i klarowność rozwiązania) oraz udział w dyskusji w trakcie zajęć; skala ocen: 2-5. Treść zadań podawana jest z tygodniowym wyprzedzeniem.	1BF_35.2_7, 1BF_35.2_1, 1BF_35.2_2, 1BF_35.2_3, 1BF_35.2_4, 1BF_35.2_5, 1BF_35.2_6, 1BF_35.2_8
1BF_35.2_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin obejmie wszystkie zagadnienia przedstawione na wykładzie i w stopniu w jakim zawarte zostały w treści wykładu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu będzie uzyskanie zaliczenia z konserwatorium. Forma egzaminu (ustny czy pisemny) zostanie określona nie później cztery tygodnie przed zakończeniem wykładów. Skala ocen z egzaminu: 2-5	1BF_35.2_7, 1BF_35.2_1, 1BF_35.2_2, 1BF_35.2_3, 1BF_35.2_4, 1BF_35.2_5, 1BF_35.2_6, 1BF_35.2_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_35.2_fs_1	wykład	Wykład omawia podstawy biofizyki kładąc szczególny nacisk na związki między strukturą molekularną komórek i tkanek, a funkcjami i działaniem organów. Prowadzony jest z wykorzystaniem rzutnika – prezentacje w PowerPoint i krótkie filmy. Treść wykładu w formie zbiorów w formacie pdf udostępniana jest studentom.	30	praca z podręcznikami i materiałami wykładu, lektury uzupełniające,	30	1BF_35.2_w_2, 1BF_35.2_w_3
1BF_35.2_fs_2	konwersatorium	Konwersatorium poświęcone jest rozwiązaniu przez studentów zadań i problemów z tematyki wykładu – studenci indywidualnie prezentują rozwiązania, które są szczegółowo omawiane w grupie. Wybrane, uzupełniające zagadnienia (podane przez wykładowcę) opracowywane są przez studentów i prezentowane na zajęciach; prezentacja połączona jest z dyskusją i oceniana przez prowadzącego zajęcia.	15	samodzielne rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych w oparciu o podręczniki, przygotowanie omówienia wybranych zagadnień i eksperymentów fizycznych	30	1BF_35.2_w_1, 1BF_35.2_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wstęp do bioinformatyki

Kod modułu: W4-1BF-20-23

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_23_1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu mechanizmów przekazywania cech dziedzicznych (proces transkrypcji i translacji)	KBF_K06 KBF_U13 KBF_W01 KBF_W05 KBF_W06	2 3 2 1 2
1BF_23_2	Posiada podstawową wiedzę odnośnie dostępnych baz bioinformatycznych i sposobów korzystania z nich	KBF_U01 KBF_U13 KBF_U14 KBF_W12 KBF_W13	1 3 3 2 2
1BF_23_3	Posiada podstawową wiedzę odnośnie stosowanych w bioinformatyce formatów zapisu danych i potrafi dokonywać konwersji w razie potrzeby	KBF_U13 KBF_U14 KBF_W12 KBF_W13	2 3 1 1
1BF_23_4	Posiada podstawową wiedzę z zakresu złożoności algorytmów i potrafi jej użyć w wyborze odpowiedniej metody obliczeniowej	KBF_K01 KBF_K07 KBF_U13 KBF_U14	2 1 2 1
1BF_23_5	Posiada podstawową wiedzę odnośnie zagadnień rozpatrywanych w bioinformatyce (mapowanie DNA, sekwencjonowanie DNA, porównywanie sekwencji, przewidywanie funkcji genów, wykrywanie genów różnicujących, genotypowanie, identyfikowanie	KBF_K01 KBF_K06	3 2

	funkcji białek, rearanżacja genomu, motywy regulatorowe, sieci genów, analiza filogenetyczna) oraz stosowanych w ich rozwiązywaniu metod informatyki (przeszukiwanie wyczerpujące, algorytmy zachłanne, podejście "dziel i zwyciężaj", algorytmy grafowe, grupowanie i klasyfikacja)	KBF_K07 KBF_W06 KBF_W09	2 4 1
1BF_23_6	Posiada podstawową wiedzę bioinformatyki strukturalnej, potrafi jej użyć w modelowaniu struktur białkowych i przewidywaniu ich funkcji	KBF_K06 KBF_K07 KBF_U06 KBF_U13 KBF_U14 KBF_U18	1 2 1 3 3 1
1BF_23_7	Zna podstawowe dostępne narzędzia używane w bioinformatyce: BioEdit, Chimera, Cn3D, Bioconductor, clustal itp	KBF_U13 KBF_U14 KBF_W15	2 3 1
1BF_23_8	Posiada podstawową wiedzę na temat szlaków metabolicznych, ścieżek sygnałowych i potrafi spojrzeć na działający układ jako na całościowy system - zna podstawy bioinformatyki systemów	KBF_K06 KBF_K07 KBF_U01 KBF_U03 KBF_U13 KBF_U14 KBF_W01	2 2 2 2 2 3 3

3. Opis modułu

Opis	Bioinformatyczne bazy danych - zawartość informacji biologicznych. Oprogramowanie sieciowe i dekstopowe wykorzystywane w bioinformatyce. Wyszukiwanie informacji w bazach danych, formaty zapisu danych wykorzystywanych w bioinformatyce oraz tworzenie baz danych użytkownika. Globalne i lokalne przyrównywanie sekwencji, przyrównywanie par sekwencji i wielu sekwencji, identyfikacja funkcjonalnych elementów genomu. Identyfikacja genów różnicujących - analiza danych z mikromacierzy. Identyfikacja motywów regulatorowych. Przewidywanie funkcji białka, identyfikacja elementów sygnałowych. Przewidywanie struktury białek, identyfikacja i analiza filogenetyczna w oparciu o sekwencje białek. Modelowanie złożonych układów zależności na poziomie molekularnym
Wymagania wstępne	Wymagana podstawowa znajomość budowy i funkcji komórki, podstawowa obsługa komputera - edytor tekstowy, arkusz kalkulacyjny, przeglądarka internetowa, umiejętność instalacji i konfiguracji oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_23_w_1	aktywność na zajęciach	Wykonywanie ćwiczeń na podstawie materiałów dostarczonych przez prowadzącego, pod nadzorem.	1BF_23_1, 1BF_23_2, 1BF_23_3, 1BF_23_4, 1BF_23_5, 1BF_23_6, 1BF_23_7, 1BF_23_8

1BF_23_w_2	sprawozdanie	Samodzielne przygotowanie sprawozdania z przygotowanych przez prowadzącego ćwiczeń do wykonania.	1BF_23_1, 1BF_23_2, 1BF_23_3, 1BF_23_4, 1BF_23_5, 1BF_23_6, 1BF_23_7, 1BF_23_8
1BF_23_w_3	rozwiązanie quizu	Rozwiązanie testu (quiz) na platformie e-learningowej	1BF_23_1, 1BF_23_2, 1BF_23_3, 1BF_23_4, 1BF_23_5, 1BF_23_6, 1BF_23_7, 1BF_23_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_23_fs_1	laboratorium	<p>Część wprowadzająca w tematykę z użyciem środków audiowizualnych, z podaniem dodatkowych źródeł informacji uzupełniających.</p> <p>Wykonywanie pod nadzorem prowadzącego w laboratorium komputerowym ćwiczeń związanych z omawianą w części wykładowej tematyką (bioinformatyczne bazy danych, zagadnienia wymagające testowania algorytmów stosowanych w bioinformatyce oraz wykorzystywanie specjalistycznego oprogramowania).</p> <p>Utrwalenie wiadomości - rozwiązanie quizu na platformie e-learningowej</p>	30	Praca studentów pod nadzorem prowadzącego, z wykorzystaniem dostępnych źródeł informacji (materiał z części wprowadzającej, przewodniki, podręczniki użytkownika, strony www)	45	1BF_23_w_1, 1BF_23_w_2, 1BF_23_w_3

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wstęp do przedsiębiorczości

Kod modułu: W4-1BF-20-30

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_30_1	ma podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	KBF_W14	5
1BF_30_2	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	KBF_W13 KBF_W16	3 1
1BF_30_3	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	KBF_K03 KBF_U12 KBF_U23 KBF_U24	3 3 3 3
1BF_30_4	zna i rozumie prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty działalności naukowej.	KBF_W12	3
1BF_30_5	umie pracować w grupie przyjmując w niej różne role; rozumie podział zadań i konieczność wywiązania się jednostki z powierzonego zadania	KBF_K03 KBF_U23 KBF_U24	4 3 3
1BF_30_6	potrafi myśleć i działać w kategoriach przedsiębiorczości (koszty, efekty ekonomiczne, rachunek zysków i strat, opłacalność)	KBF_K08 KBF_U21	3 3

3. Opis modułu

Opis	Rozwój gospodarczy, pieniądź a rozwój. Przedsiębiorczość, cechy osoby przedsiębiorczej. Znaczenie społeczne i gospodarcze Przedsiębiorczości. odwaga wizji i ryzyko działania Czy warto angażować się w przedsięwzięcia? Naukowiec jako przedsiębiorca. Innowacje i innowacyjność. Mentalna rewolucja przejścia od naukowca do przedsiębiorcy. Jak naukowcy i przedsiębiorcy rozwiązują problem?. Miejsce nauki i naukowca w przedsiębiorczości. "Robienie" nauki w przedsiębiorczym otoczeniu. Ochrona wartości intelektualnej. Czy ochrona wartości intelektualnej jest potrzebna i czy służy rozwojowi gospodarczemu? Jak zabrać się do tworzenia nowej firmy?. Planowanie tworzenia nowej firmy. Etapy życia firmy, specyfika firmy
-------------	---

	innowacyjnej "Dolina Śmierci". Zarządzanie projektem. Konkurencja i analiza sektora. SWOT, PEST dla wybranych sektorów. Strategia, marketing i pozycjonowanie firmy na rynku. Finanse przedsiębiorstwa dla opornych. Próg rentowności. Przedmiot kończy się zaliczeniem.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_30_w_1	aktywność na zajęciach	Analizy case studies (studium przypadków) praca nad , grupową prezentacją analizy przypadku,.	1BF_30_1, 1BF_30_2, 1BF_30_3, 1BF_30_5, 1BF_30_6
1BF_30_w_2	esej	Praca własna, podręcznik, Internet, dyskusja w grupie zagadnień prezentowanych w eseju.	1BF_30_1, 1BF_30_4, 1BF_30_5
1BF_30_w_3	test odpowiedzi na pytania	test odpowiedzi na pytania	1BF_30_1, 1BF_30_2, 1BF_30_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_30_fs_1	wykład	Wykład wspomagany prezentacjami multimedialnymi, prezentacje studentów są tezami do dyskusji nt. praktycznego funkcjonowania prezentowanych na wykładzie zasad i reguł	30	Praca grupowa nad analiza przypadków i przygotowaniem prezentacji, praca własna nad przygotowaniem esejów. Praca z podręcznikami, literaturą zalecaną i z Internetem	30	1BF_30_w_1, 1BF_30_w_2, 1BF_30_w_3

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wybrane metody analityczne w badaniach układów biologicznych

Kod modułu: W4-1BF-20-36

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_36_1	Znajomość pojęć związanych z wiskozymetrią	KBF_U08 KBF_U09 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4
1BF_36_2	Znajomość pojęć związanych z wirowaniem	KBF_U08 KBF_U09 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4
1BF_36_3	Znajomość pojęć związanych z kolorymetrią	KBF_U08 KBF_U09 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4
1BF_36_4	Znajomość pojęć związanych z chromatografią	KBF_U08 KBF_U09	4 4

		KBF_W03	4
		KBF_W07	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4
1BF_36_5	Znajomość pojęć związanych z Elektroforezą	KBF_U08	4
		KBF_U09	4
		KBF_W03	4
		KBF_W07	4
		KBF_W10	4
		KBF_W11	4
1BF_36_6	Znajomość wybranych zagadnień dotyczących analizy podstawowych składników ustrojowych białka, lipidy, kwasy nukleinowe, enzymy	KBF_U08	5
		KBF_U09	5
		KBF_W04	5
		KBF_W10	5
		KBF_W11	5
1BF_36_7	Umiejętność izolowania i analizy niektórych struktur komórkowych	KBF_U08	5
		KBF_U09	5
		KBF_W04	5
		KBF_W10	5
		KBF_W11	5

3. Opis modułu

Opis	<p>Przedmiot Wybrane metody analityczne w badaniach układów biologicznych umożliwia przedstawienie studentom interdyscyplinarnego kierunku studiów, jakim jest biofizyka, szybkich i czułych metod analizy chemicznej oraz licznych metod frakcjonowania mieszanin biologicznych (chromatografia, jako przykład selekcji składników w układzie kilkufazowym doprowadzonym do stanu równowagi, oraz elektroforeza, która obok sedymentacji i dyfuzji jest wyrazem kinetycznego rozdziału substancji w systemie jednofazowym). W ramach przedmiotu omawiane są także wybrane zagadnienia dotyczące analizy podstawowych składników ustrojowych (białek, lipidów, kwasów nukleinowych, enzymów).</p> <p>Na wykładzie student zapozna się z następującymi zagadnieniami:</p> <p>I. Wiskozymetria Lepkość biopolimerów</p> <p>II. Wirowanie Wirówki Ultrawirówki Określenie mas cząsteczkowych metodą szybkości sedymentacji Wyznaczenie mas cząsteczkowych metodą równowagi sedymentacyjnej Sedymentacja w gradiencie gęstości Równowaga sedymentacyjna w ustalonym gradiencie</p> <p>III. Kolorymetria Podstawy teoretyczne</p>
-------------	--

	Sposoby obliczania stężeń z odczytanej absorbancji IV.Chromatografia Wiadomości podstawowe Chromatografia adsorpcyjna Chromatografia jonowymienna Chromatografia podziałowa Chromatografia cienkowarstwowa Filtracja żelowa Chromatografia powinowactwa Chromatografia wykorzystująca hydrofobowe właściwości cząstek IV.Elektroforeza Ogólne zasady Elektroforeza bibułowa Analiza elektroforetyczna białek w żelu poliakrylamidowym Dwuwymiarowa elektroforeza białek Analiza białek techniką Western blotting Jakościowa i ilościowa analiza jedno- i dwuwymiarowych elektroferogramów V.Wybrane zagadnienia dotyczące analizy podstawowych składników ustrojowych białka, lipidy, kwasy nukleinowe, enzymy VI.Izolowanie i analiza niektórych struktur komórkowych
Wymagania wstępne	Posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej, biochemii i fizyki molekularnej uzyskanej na pierwszych dwu latach studiów

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_36_w_1	kolokwium	Zaliczenie laboratorium wymaga przeprowadzenia szeregu ćwiczeń oraz przygotowania w formie pisemnej sprawozdań z ich wykonania. Laboratorium kończy się pisemnym kolokwium sprawdzającym poziom przyswojonych wiadomości.	1BF_36_1, 1BF_36_2, 1BF_36_3, 1BF_36_4, 1BF_36_6, 1BF_36_7
1BF_36_w_2	aktywność na zajęciach	Student oceniany będzie za jakość i staranność przedstawionych zagadnień do opracowania oraz za udział w dyskusji w trakcie zajęć; skala ocen: 2-5.	1BF_36_1, 1BF_36_2, 1BF_36_3, 1BF_36_4, 1BF_36_5, 1BF_36_6, 1BF_36_7
1BF_36_w_3	egzamin	Ostateczne zaliczenie przedmiotu warunkuje pozytywna ocena egzaminu końcowego przeprowadzonego w formie ustnej lub pisemnej.	1BF_36_1, 1BF_36_2, 1BF_36_3, 1BF_36_4, 1BF_36_5, 1BF_36_6, 1BF_36_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_36_fs_1	wykład	wykład omawia wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	Analiza notatek z wykładu oraz praca z podręcznikami	15	1BF_36_w_3
1BF_36_fs_2	laboratorium	ćwiczenia laboratoryjne obejmujące	30	Opracowanie uzyskanych wyników w postaci	30	

		wykonanie eksperymentów będących tematem wykładu		sprawoz-dania		1BF_36_w_1, 1BF_36_w_2
--	--	---	--	---------------	--	---------------------------

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wybrane zagadnienia z elektroniki analogowej i cyfrowej cz. 1

Kod modułu: W4-1BF-20-56.1

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_56.1_1	Pozna podstawowe elementy elektronicznych układów analogowych różnych typów	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.1_2	Pozna podstawowe pojęcia i działania elektronicznych układów cyfrowych	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.1_3	Pozna podstawowe cyfrowe układy kombinacyjne	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.1_4	Pozna oprogramowanie stosowane w technice pomiarowej: BASCOM, C++ BUILDER, LABVIEW	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.1_5	Osiągnie poziom wiedzy z elektroniki umożliwiający konstruowanie prostych układów elektronicznych i zestawianie systemów pomiarowych dla badań biologiczno-medycznych	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.1_6	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych; integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.1_7	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych	KBF_U07 KBF_W11	4 4

3. Opis modułu

Opis	Program wykładów obejmuje zagadnienia: Podstawowe elementy elektronicznych układów analogowych: wybrane diody półprzewodnikowe Podstawowe elementy elektronicznych układów analogowych: tranzystory bipolarne i polowe Tranzystory specjalne: MESFET, HEMT, nanorurki w konstrukcji tranzystorów
-------------	---

	<p>Wybrane układy elektroniczne analogowe: wzmacniacze, filtry i generatory Wybrane układy elektroniczne analogowe: układy modulacyjne i demodulacyjne Wprowadzenie do elektronicznych układów cyfrowych: wielkości analogowe, cyfrowe, kody liczbowe, działania arytmetyczne i logiczne, wzory Boole'a i de Morgana Sposoby zapisu funkcji boolowskich Elementy cyfrowych układów kombinacyjnych: bramki DTL, TTL, ECL, MOS i CMOS, sumator, subtraktor Elementy cyfrowych układów kombinacyjnych: multiplexer, demultiplexer, dekodery Elementy cyfrowych układów kombinacyjnych: pamięci ROM i RAM, struktury PLD Różne realizacje tej samej funkcji boolowskiej, upraszczanie funkcji boolowskich, zjawisko hazardu Elektroniczne układy sekwencyjne: przerzutniki synchroniczne, analiza i synteza liczników i rejestrów różnych typów Sprzęgi komputerowe stosowane w układach pomiarowych: trójprzewodowy, 1-Wire i I2C Oprogramowanie stosowane w technice pomiarowej: BASCOM, C++ BUILDER, LABVIEW</p> <p>W Laboratorium zapozna się z ćwiczeniami: 1. Wzmacniacz rezystorowy, Wzmacniacz operacyjny 2. Filtr w technologii FDNC (Frequency Dependent Negative Conductance) 3. Generator Viena 4. Elektroniczny analog indukcyjności 5. Bramki logiczne 6. Multiplexer, demultiplexer i decoder 7. Przetwornik cyfrowo-analogowy 8. Liczniki i rejestry cyfrowe 9. Sterowanie silnikami krokowymi 10. Odczyt przez komputer PC zewnętrznych sygnałów cyfrowych TTL 11. Odczyt przez komputer PC zewnętrznych sygnałów analogowych 12. Wysyłanie sygnałów z komputera PC w środowisku Lab VIEW</p>
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_56.1_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do wykonywania danego ćwiczenia student zdaje kolokwium wstępne, które ma wykazać przygotowanie do jego wykonania.	1BF_56.1_1, 1BF_56.1_2, 1BF_56.1_3, 1BF_56.1_4
1BF_56.1_w_2	aktywność na zajęciach	Student samodzielnie wykonuje pomiary przewidziane w instrukcji danego ćwiczenia (ocena od 3 do 5). Po wykonaniu ćwiczeń, w domu student przygotowuje sprawozdanie wg schematu podanego na pierwszych zajęciach. Sprawozdanie to uzyskuje ocenę w skali ocen od 3 do 5.	1BF_56.1_1, 1BF_56.1_2, 1BF_56.1_3, 1BF_56.1_4, 1BF_56.1_5
1BF_56.1_w_3	egzamin	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie pisemnej pracy domowej. Termin egzaminu jest ustalany w konsultacji ze studentami trzy tygodnie przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach i podczas zajęć laboratoryjnych - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie. Skala ocen: 2 – 5.	1BF_56.1_1, 1BF_56.1_2, 1BF_56.1_3, 1BF_56.1_4, 1BF_56.1_5, 1BF_56.1_6, 1BF_56.1_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_56.1_fs_1	wykład	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu elektroniki i układów analogowych. Wykład jest prowadzony z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	20	Poszerzenie materiału wykładu z literatury fachowej	20	1BF_56.1_w_3
1BF_56.1_fs_2	laboratorium	Na pierwszych zajęciach prowadzący pracownię zapoznaje studentów z przepisami BHP, zachowaniem w pracowniach, pobiera dodatkowego sprzętu, prowadzenia zeszytu laboratoryjnego, Student wykonuje samodzielnie wyznaczone mu ćwiczenia.	20	W domu przygotowuje sprawozdanie z przebiegu wykonanego ćwiczenia według ustalonego wzoru.	20	1BF_56.1_w_1, 1BF_56.1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wybrane zagadnienia z elektroniki analogowej i cyfrowej cz. 2

Kod modułu: W4-1BF-20-56.2

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_56.2_1	Pozna podstawowe elementy elektronicznych układów analogowych różnych typów	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.2_2	Pozna podstawowe pojęcia i działania elektronicznych układów cyfrowych	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.2_3	Pozna podstawowe cyfrowe układy kombinacyjne	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.2_4	Pozna oprogramowanie stosowane w technice pomiarowej: BASCOM, C++ BUILDER, LABVIEW	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.2_5	Osiągnie poziom wiedzy z elektroniki umożliwiający konstruowanie prostych układów elektronicznych i zestawianie systemów pomiarowych dla badań biologiczno-medycznych.	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.2_6	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych; integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji	KBF_U07 KBF_W11	4 4
1BF_56.2_7	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych	KBF_U07 KBF_W11	4 4

3. Opis modułu

Opis	Program wykładów obejmuje zagadnienia: Podstawowe elementy elektronicznych układów analogowych: wybrane diody półprzewodnikowe Podstawowe elementy elektronicznych układów analogowych: tranzystory bipolarne i polowe Tranzystory specjalne: MESFET, HEMT, nanorurki w konstrukcji tranzystorów
-------------	---

	<p>Wybrane układy elektroniczne analogowe: wzmacniacze, filtry i generatory Wybrane układy elektroniczne analogowe: układy modulacyjne i demodulacyjne Wprowadzenie do elektronicznych układów cyfrowych: wielkości analogowe, cyfrowe, kody liczbowe, działania arytmetyczne i logiczne, wzory Boole'a i de Morgana Sposoby zapisu funkcji boolowskich Elementy cyfrowych układów kombinacyjnych: bramki DTL, TTL, ECL, MOS i CMOS, sumator, subtraktor Elementy cyfrowych układów kombinacyjnych: multiplexer, demultiplexer, dekodery Elementy cyfrowych układów kombinacyjnych: pamięci ROM i RAM, struktury PLD Różne realizacje tej samej funkcji boolowskiej, upraszczanie funkcji boolowskich, zjawisko hazardu Elektroniczne układy sekwencyjne: przerzutniki synchroniczne, analiza i synteza liczników i rejestrów różnych typów Sprzęgi komputerowe stosowane w układach pomiarowych: trójprzewodowy, 1-Wire i I2C Oprogramowanie stosowane w technice pomiarowej: BASCOM, C++ BUILDER, LABVIEW</p> <p>W Laboratorium zapozna się z ćwiczeniami: 1. Wzmacniacz rezystorowy, Wzmacniacz operacyjny 2. Filtr w technologii FDNC (Frequency Dependent Negative Conductance) 3. Generator Viena 4. Elektroniczny analog indukcyjności 5. Bramki logiczne 6. Multiplexer, demultiplexer i decoder 7. Przetwornik cyfrowo-analogowy 8. Liczniki i rejestry cyfrowe 9. Sterowanie silnikami krokowymi 10. Odczyt przez komputer PC zewnętrznych sygnałów cyfrowych TTL 11. Odczyt przez komputer PC zewnętrznych sygnałów analogowych 12. Wysyłanie sygnałów z komputera PC w środowisku Lab VIEW</p>
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_56.2_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do wykonywania danego ćwiczenia student zdaje kolokwium wstępne, które ma wykazać przygotowanie do jego wykonania.	1BF_56.2_1, 1BF_56.2_2, 1BF_56.2_3, 1BF_56.2_4
1BF_56.2_w_2	aktywność na zajęciach	Student samodzielnie wykonuje pomiary przewidziane w instrukcji danego ćwiczenia (ocena od 3 do 5). Po wykonaniu ćwiczeń, w domu student przygotowuje sprawozdanie wg schematu podanego na pierwszych zajęciach. Sprawozdanie to uzyskuje ocenę w skali ocen od 3 do 5.	1BF_56.2_1, 1BF_56.2_2, 1BF_56.2_3, 1BF_56.2_4, 1BF_56.2_5
1BF_56.2_w_3	egzamin	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie pisemnej pracy domowej. Termin egzaminu jest ustalany w konsultacji ze studentami trzy tygodnie przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Zakres materiału obejmuje wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach i podczas zajęć laboratoryjnych - ta informacja jest przekazana studentom na pierwszym wykładzie. Skala ocen: 2 – 5.	1BF_56.2_1, 1BF_56.2_2, 1BF_56.2_3, 1BF_56.2_4, 1BF_56.2_5, 1BF_56.2_6, 1BF_56.2_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_56.2_fs_1	wykład	Wprowadza się i wyjaśnia zagadnienia z zakresu elektroniki i układów analogowych. Wykład jest prowadzony z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	20	Poszerzenie materiału wykładu z literatury fachowej	20	1BF_56.2_w_3
1BF_56.2_fs_2	laboratorium	Na pierwszych zajęciach prowadzący pracownię zapoznaje studentów z przepisami BHP, zachowaniem w pracowniach, pobiera dodatkowego sprzętu, prowadzenia zeszytu laboratoryjnego, Student wykonuje samodzielnie wyznaczone mu ćwiczenia.	20	W domu przygotowuje sprawozdanie z przebiegu wykonanego ćwiczenia według ustalonego wzoru.	20	1BF_56.2_w_1, 1BF_56.2_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wychowanie fizyczne

Kod modułu: W4-1BF-20-27

1. Liczba punktów ECTS: 0

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
32-27_K_1	Przestrzega zasad „fair play” na boisku oraz w życiu codziennym.		
32-27_K_2	Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.		
32-27_U_1	Potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranej dyscypliny sportowej; Potrafi z powodzeniem zaliczyć test sprawności ogólnej (test Pilicza, test Coopera).		
32-27_U_2	Potrafi zastosować odpowiedni rodzaj treningu w zależności, od celu, jaki chce osiągnąć (poprawę funkcjonowania układu krążenia, poprawa koordynacji ruchowej, wzmocnienie mięśni, poprawa wydolności oddechowej).		
32-27_W_1	Zna przepisy z zakresu podstawowych gier zespołowych lub z innej wybranej dyscypliny sportu, a także ma podstawową wiedzę o organizowaniu zawodów sportowych.		
32-27_W_2	Posiada podstawową wiedzę o kulturze fizycznej. Zna zależności pomiędzy aktywnością ruchową i właściwym odżywianiem a zdrowiem i komfortem życia w przyszłości. Potrafi wyjaśnić istotę sportu.		

3. Opis modułu

Opis	Uczelniana kultura fizyczna winna być integralną i komplementarną częścią ogólnieoświatowego programu szkoły wyższej. Na kulturę fizyczną składają się: wychowanie fizyczne, rekreacja, sport i turystyka. Jest jedynym obszarem stwarzającym możliwość realizacji wartości odnoszących się do ciała i zdrowia oraz stanowi przeciwwagę w stosunku do obciążenia młodzieży akademickiej pracą umysłową. Powinna uwzględniać zmieniającą się rzeczywistość i w znacznym stopniu uczestniczyć w procesie przygotowania studenta do dorosłego życia zawodowego oraz w rodzinie i społeczeństwie. Celem zajęć w tym module jest nauczanie elementów technicznych w wybranej dyscyplinie sportowej. Utrwalenie umiejętności nabytych na poprzednim etapie nauczania. Wyposażenie w niezbędny zasób wiedzy o kulturze fizycznej. Poznanie historii oraz przepisów. Zapoznanie z organizacją zawodów oraz imprez rekreacyjnych i turystycznych. Wyrobienie poczucia własnej wartości. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Współpraca w grupie oraz dyscyplina. Pokazać wpływ aktywności ruchowej na organizm człowieka, jego zdrowie i higienę (praca – wypoczynek).
Wymagania wstępne	Dotyczy studentów aktywnie uczestniczących w zajęciach: Głównym wymogiem przyjęcia do grupy jest brak przeciwwskazań zdrowotnych.

Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane.
lub
Głównym wymogiem przyjęcia do grupy są wskazania lekarskie na określone zajęcia.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
32-27_w_1	sprawdzian praktyczny	Ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz umiejętności w zakresie wybranych dyscyplin sportowych.	32-27_K_1, 32-27_K_2, 32-27_U_1, 32-27_U_2, 32-27_W_1
32-27_w_2	sprawdzian praktyczny	i Sprawdzenie wiadomości dot. danej dyscypliny sportu podczas sędziowania i/lub prowadzenia dokumentacji (protokołów) meczy.	32-27_K_1, 32-27_U_1, 32-27_W_1, 32-27_W_2
32-27_w_3	mikrolekcja	lub Ocena wiedzy i praktycznego jej zastosowania w trakcie przeprowadzenia przez studenta fragmentu zajęć.	32-27_K_1, 32-27_K_2, 32-27_U_1, 32-27_U_2, 32-27_W_1
32-27_w_4	rozmowa kontrolna	lub Ustny sprawdzian wiadomości dotyczących zagadnień kultury fizycznej oraz istoty wychowania fizycznego w trakcie zajęć.	32-27_K_2, 32-27_W_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
32-27_fs_1	ćwiczenia	Zajęcia prowadzone są z użyciem poniższych metod: 1. Oglądowe (pokaz, obserwacja) 2. Słowne (opis, objaśnienie, wyjaśnienie) 3. Praktycznego działania: - syntetyczna - nauczanie całego ruchu, - analityczna - rozbięcie ćwiczenia na fragmenty, - kompleksowa - dzielenie całości na fragmenty i po ich opanowaniu łączenie w całość.	30		0	32-27_w_1, 32-27_w_2, 32-27_w_3, 32-27_w_4

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wykład specjalistyczny

Kod modułu: W4-1BF-20-S

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_S_1	Rozumie cywilizacyjne znaczenie biochemii jako interdyscyplinarnej nauki łączącej biologię, fizykę, chemię i medycynę, zna najważniejsze osiągnięcia współczesnej biochemii i rozumie ich znaczenie.	KBF_K01 KBF_K06 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4 4
1BF_S_2	potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie przedstawić poprawne rozumowania z zakresu biofizyki, gromadzić i uogólniać fakty	KBF_U01	4
1BF_S_3	potrafi pozyskiwać dane z literatury, baz danych i innych źródeł potrzebne do zrozumienia i analizy omawianych zjawisk lub procesów	KBF_K05 KBF_U04 KBF_W01	4 4 4
1BF_S_4	Rozumie pojęcie prawdy w nauce, zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KBF_K01 KBF_K04	3 3

3. Opis modułu

Opis	Wykłady do wyboru, powiązany z wybraną specjalnością
Wymagania wstępne	Brak

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_S_w_1	egzamin pisemny/ustny/testowy	Obejmuje materiał z całego wykładu	

			1BF_S_1, 1BF_S_2, 1BF_S_3, 1BF_S_4
--	--	--	---------------------------------------

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_S_fs_1	wykład	Wykład obejmuje najnowocześniejsze dane z zakresu podanej tematyki. Wykładowca korzysta ze środków audiowizualnych	30	Uzupełnienie wiedzy poprzez czytanie lektury uzupełniającej i publikacji naukowych.	30	1BF_S_w_1