

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Anatomia człowieka z elementami neurologii

Kod modułu: 0305-2BF-17-05

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_05_1	zna elementy budowy organizmu człowieka	KBF_K01 KBF_U14 KBF_W01	4 4 4
2BF_05_2	zna budowę poszczególnych układów organizmu: mięśniowo-szkieletowego, oddechowego, krążenia, pokarmowego, moczowo-płciowego i nerwowego	KBF_K01 KBF_U14 KBF_W01	4 4 4
2BF_05_3	zna i rozumie zasadę funkcjonowania poszczególnych układów organizmu ludzkiego	KBF_K01 KBF_U14 KBF_W01	4 4 4
2BF_05_4	zna nazewnictwo anatomiczne, identyfikuje i wymienia poszczególne elementy układów organizmu	KBF_K01 KBF_U14 KBF_W01	4 4 4

3. Opis modułu	
Opis	Na wykładzie zostaną przedstawione podstawy anatomii następujących układów: 1. układu mięśniowo-szkieletowego, 2. oddechowego

	3. krążenia 4. pokarmowego 5. moczowo-płciowego 6. nerwowego
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
2BF_05_w_1	egzamin testowy	Egzamin polegający na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	2BF_05_1, 2BF_05_2, 2BF_05_3, 2BF_05_4
2BF_05_w_2	aktywność	Student oceniany będzie za udział w dyskusji w trakcie zajęć i stopień opanowania materiału z wcześniejszych wykładów; skala ocen: 2-5.	2BF_05_1, 2BF_05_2, 2BF_05_3, 2BF_05_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	
2BF_05_fs_1	wykład	Wykłady będą wspomagane środkami audiowizualnymi i prezentacją modeli.	30	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z książek i internetu	45	2BF_05_w_1, 2BF_05_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Anatomia narządu wzroku

Kod modułu: 0305-2BF-17-56

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_56_1	zna nazewnictwo anatomiczne, identyfikuje i wymienia poszczególne elementy narządu wzroku	KBF_W02 KBF_W06	4 4
2BF_56_2	zna prawidłową budowę anatomiczną oka ludzkiego i podstawowe zależności między budową i funkcją w warunkach zdrowia i choroby	KBF_W02 KBF_W06	4 4
2BF_56_3	zna elementy budowy gałki ocznej, aparatu ochronnego oka ludzkiego i drogi wzrokowej	KBF_W02 KBF_W06	4 4

3. Opis modułu	
Opis	Na wykładzie zostaną przedstawione anatomia i funkcja narządu wzroku: <ol style="list-style-type: none"> 1. Położenie gałki ocznej i anatomia topograficzna oczodołu. 2. Budowa anatomiczna oka: warstwy gałki ocznej i ich funkcja. 3. Zawartość gałki ocznej (segment przedni i tylny oka): komora przednia i tylna oka, soczewka, ciało szkliste. 4. Droga promienia świetlnego w oku. 5. Produkcja i krążenie cieczy wodnistej. 6. Aparat ochronny oka: powieki, spojówka, narząd łzowy, 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
2BF_56_w_1	zaliczenie	Zaliczenie w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	2BF_56_1, 2BF_56_2, 2BF_56_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	
2BF_56_fs_1	wykład	Wykłady będą wspomagane środkami audiowizualnymi i prezentacją modeli.	10	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy o informacje z podręczników i internetu.	15	2BF_56_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Badanie przedniego odcinka oka

Kod modułu: 0305-2BF-17-60

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_60_1	Zna budowę biomikroskopu oraz techniki badania biomikroskopowego	KBF_K01 KBF_K02 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4 4
2BF_60_10	Zna powikłania noszenia soczewek kontaktowych	KBF_K06 KBF_U10 KBF_U13	4 4 4
2BF_60_11	Potrafi ocenić stan zdrowia oczu pacjenta oraz potrafi ocenić kiedy odesłać pacjenta od okulisty w trybie planowym/pilnym/ostro- dyżurowym	KBF_K06 KBF_U10 KBF_U13	4 4 4
2BF_60_12	Potrafi komunikować się z pacjentem	KBF_K06 KBF_U10 KBF_U13	4 4 4
2BF_60_2	Posiada podstawową wiedzę z podstaw anatomii oka ze szczególnym uwzględnieniem oceny odcinka przedniego oka w lampie szczelinowej.	KBF_K01 KBF_K02 KBF_W02	4 4 4

		KBF_W06	4
2BF_60_3	Rozumie wskazania i przeciwwskazania do noszenia soczewek kontaktowych.	KBF_K01 KBF_K02 KBF_U03 KBF_U08 KBF_W06	4 4 4 4 4
2BF_60_4	Rozumie terminy: dyfuzor, szczelina, filtry dodatkowe, film łzowy, zespół suchego oka, BUT- tear break- up time	KBF_K01 KBF_K02 KBF_W06	4 4 4
2BF_60_5	Potrafi przeprowadzić badanie z użyciem barwników (fluoresceina, róż bengalski, zieleń lizaminowa).	KBF_K06 KBF_W06	4 4
2BF_60_6	Potrafi wykonać badanie ustalające możliwość noszenia soczewek kontaktowych przez pacjenta, potrafi przeprowadzić wywiad dotyczący oczekiwań pacjenta, ogólnego stanu zdrowia, historii użytkowania soczewek kontaktowych	KBF_W02 KBF_W06	4 4
2BF_60_7	Potrafi wywinąć powiekę w celu badania tarczki i spojówki powiek.	KBF_K06 KBF_U07 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4
2BF_60_8	Potrafi prowadzić dokumentację optometryczną zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów prawa.	KBF_K05 KBF_K06 KBF_U05 KBF_U09 KBF_U11 KBF_U13	4 4 4 4 4 4
2BF_60_9	Potrafi dokonać oceny układu łzowego wykorzystując procedury kliniczne, testy, przyrządy; zna zastosowanie kliniczne poszczególnych testów, wyciąga wnioski	KBF_K06 KBF_U07 KBF_U10 KBF_U13 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4 4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>Zajęcia obejmują część wykładową i ćwiczeniową.</p> <p>1. Na wykładach omawiane będą następujące zagadnienia:</p> <p>- Ocena przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej.</p>
-------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Wskazania i przeciwwskazania do noszenia soczewek kontaktowych. - Powikłania związane z noszeniem soczewek kontaktowych. <p>2. Na laboratoriach słuchacz pod opieką kontaktologa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przeprowadzą wywiad dotyczący oczekiwań pacjenta, ogólnego stanu zdrowia. - Przeprowadzą badanie ustalające możliwość noszenia soczewek kontaktowych przez pacjenta. - Przygotują dokumentację medyczną pacjenta. - Przeprowadzą badanie ostrości wzroku do dali i do bliży. - Przeprowadzą badanie w lampie szczelinowej ze szczególnym uwzględnieniem oceny przedniego odcinka oka.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw anatomii i fizjologii przedniego odcinka oka i przydatków oka. Wiedza na temat wad wzroku i metod ich optycznej korekcji.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_60_w_1	egzamin z wykładu	egzamin teoretyczny	2BF_60_1, 2BF_60_2, 2BF_60_3, 2BF_60_4, 2BF_60_5, 2BF_60_6
2BF_60_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie z zajęć, egzamin praktyczny	2BF_60_10, 2BF_60_11, 2BF_60_12, 2BF_60_7, 2BF_60_8, 2BF_60_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	
2BF_60_fs_1	wykład	Prezentacja interaktywna: analiza przypadków symulacje sytuacji z gabinetu komentarze prowadzącego wydruki z ćwiczeniami szkoleniowymi	10	przygotowanie do egzaminu	20	2BF_60_w_1
2BF_60_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonywanie badań przedniego odcinka oka oraz dopasowania soczewek kontaktowych	15	Przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury	15	2BF_60_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Badanie refrakcji

Kod modułu: 0305-2BF-17-49

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_49_1	Posiada podstawową wiedzę z procedur pomiaru wady refrakcji przy jednoczesnym określeniu podstaw teoretycznych stosowanej procedury	KBF_U01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4
2BF_49_2	Rozumie i wyjaśnia uzyskiwane wyniki za pomocą procedur względem istniejących norm	KBF_U02 KBF_U04 KBF_U05 KBF_U07 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4 4 4 4
2BF_49_3	Rozumie i wyjaśnia na podstawie praw fizyki i fizjologii wyniki pomiarów uzyskane przez zastosowanie wybranej procedury;	KBF_U01 KBF_U02 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4 4 4
2BF_49_4	Rozumie w razie odchylenia od normy kieruje pacjenta do innego specjalisty	KBF_K01 KBF_K02	4 4

		KBF_K05	4
		KBF_K06	4
2BF_49_5	Rozumie w razie odchylenia od normy kieruje pacjenta do innego specjalisty Potrafi wyciągać wnioski z wyników wykonanych procedur	KBF_U05	4
		KBF_U09	4
		KBF_U11	4
		KBF_U13	4
2BF_49_6	Potrafi ocenić stan układu wzrokowego, rozpoznać wadę wzroku, poprawnie ją skorygować	KBF_U02	4
		KBF_U03	4
		KBF_U07	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4
2BF_49_7	Potrafi wykonać wstępne procedury optometryczne	KBF_U02	4
		KBF_U03	4
		KBF_U07	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4
2BF_49_8	Potrafi dokonać badania refrakcji z uwzględnieniem badania astygmatyzmu i balansu obuocznego	KBF_U02	4
		KBF_U03	4
		KBF_U07	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4

3. Opis modułu	
Opis	<ol style="list-style-type: none"> 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 - test Muchy 6. Widzenie barwne - test Ishihary 7. Badanie ruchów oczu: test szerokiego H, skala NSUCO 8. Badanie pola widzenia (test Amlera, metoda konfrontacyjna) 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 wymagań wstępnych
--------------------------	------------------------

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_49_w_1	egzamin z wykładu	egzamin teoretyczny	2BF_49_1, 2BF_49_2, 2BF_49_3, 2BF_49_4
2BF_49_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie z zajęć, egzamin praktyczny	2BF_49_5, 2BF_49_6, 2BF_49_7, 2BF_49_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	
2BF_49_fs_1	wykład	prezentacja interaktywna, - analiza przypadków, - symulacje sytuacji z gabinetu, - komentarze prowadzącego, - wydruki z ćwiczeniami szkoleniowymi	20	Przygotowanie się do egzaminu	20	2BF_49_w_1
2BF_49_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonywanie badań optometrycznych	30	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie końcowe	20	2BF_49_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Biofizyka molekularna

Kod modułu: 0305-2BF-12-04

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_04_1	Rozumie fizyczne podstawy poznanych technik badawczych stosowanych w biofizyce molekularnej	KBF_K07 KBF_U03 KBF_W01 KBF_W02	4 4 4 4
2BF_04_2	Umie scharakteryzować i opracować wyniki badań otrzymywanych dla układów biologicznych	KBF_K05 KBF_W02 KBF_W03	3 3 3
2BF_04_3	Umie pracować na wysokiej klasy aparaturze badawczej	KBF_K03 KBF_U03 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W08	3 3 3 3 3
2BF_04_4	Umie stosować matematyczne metody statystyczne opracowania wyników eksperymentalnych	KBF_K09 KBF_W02 KBF_W04	3 3 3
2BF_04_5	Poprzez uzyskana wiedze z fizyki i biologii umie zaproponować sposób badań różnorodnych układów biologicznych, jest naturalnym współpracownikiem biologów i lekarzy	KBF_K03 KBF_U07	3 3

		KBF_U08	3
		KBF_W02	3
		KBF_W03	3

3. Opis modułu

Opis	<p>Biofizyka molekularna bada przede wszystkim strukturę i dynamikę makromolekuł i ich kompleksów poszukując ilościowej informacji o procesach z ich udziałem. Uczestnicząc w zajęciach student pogłębi swoją wiedzę z zakresu biofizyki poprzez wykonywanie badań różnych obiektów biologicznych, od pojedynczych molekuł, poprzez kompleksy i struktury subkomórkowe, aż do struktur żywej materii z zastosowaniem metodologii i metod fizyki. Będzie miała sposobność zrozumieć podstawy wielu zaawansowanych technik badawczych oraz weźmie udział w eksperymentach wykonywanych przy ich użyciu. Zapozna się m.in. z możliwościami następujących metod badawczych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Spektroskopia i mikroskopia fluorescencyjna w zastosowaniu do obserwacji struktury i śledzenia procesów życiowych komórek. 2) Wielowymiarowy magnetyczny rezonans jądrowy (NMR) w zastosowaniu do obrazowania struktury tkanek i obserwacji przemian komórkowych. 3) Mikroskopia sił atomowych (AFM) w badaniu pojedynczych cząsteczek, sił oddziaływania między nimi i struktury układów molekularnych i komórkowych oraz charakterystyki ich własności mechanicznych (wiskoleastycznych). 4) Spektroskopia Ramana w mikroskali – mapowanie ramanowskie i powierzchniowo wzmocniona spektroskopia ramanowska (SERS). 5) Kriomikroskopia elektronowa pojedynczych cząsteczek i układów molekularnych. 6) Spektrometria masowa w badaniach składu atomowego i molekularnego substancji i tkanek (ToF-SIMS). 7) Ultrawiarowanie analityczne. 8) Teoretyczne metody modelowania struktury, widm i własności molekuł i ich układów – wykorzystanie metod modelowania technikami dynamiki molekularnej i ab-initio.
Wymagania wstępne	Podstawy fizyki molekularnej, na podstawie zaliczonego wykładu na I stopniu studiów na kierunku Biofizyka

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_04_w_1	egzamin z wykładu	Pisemny egzamin z materiału przedstawionego na wykładzie. Zakres obowiązującego materiału podany do wiadomości na 3 tygodnie przed końcem semestru	2BF_04_1, 2BF_04_2, 2BF_04_3, 2BF_04_4, 2BF_04_5
2BF_04_w_2	zaliczenie laboratorium	Zdanie kolokwium wstępnego przed każdym nowym ćwiczeniem, samodzielne jego wykonanie i przygotowanie sprawozdania z jego zrealizowania	2BF_04_1, 2BF_04_2, 2BF_04_3, 2BF_04_4, 2BF_04_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	
2BF_04_fs_1	wykład	Wykład prowadzony przy pomocy środków audiowizualnych	15	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników i danych w internecie	20	2BF_04_w_1
2BF_04_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonanie ćwiczeń na profesjonalnej aparaturze badawczej.	30	Przygotowanie teoretyczne z zakresu materiału obejmującego ćwiczenie. Przygotowanie raportu końcowego z danego	45	2BF_04_w_2

				ćwiczenia		
--	--	--	--	-----------	--	--

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Chemia leków. Technologia postaci leku cz. 1

Kod modułu: 0305-2BF-12-31.1

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_31.1_1	Poznał metody otrzymywania substancji biologicznie aktywnych	KBF_K04	4
		KBF_U04	4
		KBF_U07	4
		KBF_U09	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
		KBF_W05	4
2BF_31.1_2	Zna podstawy technologii syntezy leku	KBF_K04	4
		KBF_U04	4
		KBF_W02	4
2BF_31.1_3	Poznał techniki zaprojektowania molekularnego związków lekopodobnych	KBF_K02	3
		KBF_U04	3
		KBF_U07	3
		KBF_U09	3
		KBF_W01	3
		KBF_W04	3
		KBF_W05	3

		KBF_W09	3
2BF_31.1_4	Planuje i przeprowadza syntezę wybranych związków organicznych, wykorzystując sprzęt laboratoryjny, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i zasadami bezpiecznej utylizacji odpadów	KBF_K09 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	3 3 3 3 3
2BF_31.1_5	Zna klasyfikację leków i ich działanie na organizmy żywe.	KBF_K06 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U09 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	3 3 3 3 3 3 3 3
2BF_31.1_6	Stosuje wybrane metody spektroskopowe w celu określenia budowy związków chemicznych i interpretuje widma prostych układów molekularnych.	KBF_K02 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U09 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	4 4 4 4 4 4 4 4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> Przedmiot badań i podstawowe pojęcia chemii medycznej. Chemia leków a. Chemia medyczna. Makromolekularne miejsca działania leków. Enzymy. Receptory. Agonista. Antagonista. Rodziny receptorów. Kwasy nukleinowe. Problemy poszukiwania, projektowania i wdrażania nowych leków. Struktura wiodąca. Metody modyfikacji strukturalnych: wymiana podstawników, powiększanie cząsteczki, grupy izosteryczne. Upraszczenie struktury cząsteczki. Usztywnianie struktury cząsteczki. Analiza rentgenostrukturalna. Modelowanie molekularne. Projektowanie i badania metodą fragmentów molekularnych. Projektowanie w oparciu o strukturę znanych leków. Koncepcja ADMET (Adsorption, Distribution, Metabolism, Excretion, Toxicity). Reguła Lipinskiego. Metody instrumentalne NMR, MS w poszukiwaniu nowych leków. Chemia kombinatoryczna. Dynamiczna chemia kombinatoryczna. Nieoczekiwane i racjonalne odkrycia leków. Cymetydyna. Metody chemoinformatyczne w chemii leków. Farmakokinetyka. Badania i testy biologiczne. Podstawowe klasy leków. Leki przeciwwirusowe, przeciwdepresyjne, cholinergiczne, antycholinergiczne, inhibitory acetylocholinoesterazy. Adrenergiczny układ nerwowy. Narkotyczne leki przeciwbólowe. Leki i terapie przeciwnowotworowe. Fotodynamiczna terapia nowotworów.
Wymagania wstępne	Wiedza z chemii organicznej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_31.1_w_1	egzamin z wykładu	Egzamin pisemny z materiału prezentowanego na wykładzie	2BF_31.1_1, 2BF_31.1_2, 2BF_31.1_3, 2BF_31.1_4, 2BF_31.1_5, 2BF_31.1_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	
2BF_31.1_fs_1.1	wykład	wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych	15	Praca z podręcznikami, publikacjami i korzystanie z wykładu na platformie e-learning	30	2BF_31.1_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Chemia leków. Technologia postaci leku cz. 2

Kod modułu: 0305-2BF-12-31.2

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_31.2_1	Poznał metody otrzymywania substancji biologicznie aktywnych	KBF_K04	4
		KBF_U04	4
		KBF_U07	4
		KBF_U09	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
		KBF_W05	4
2BF_31.2_2	Zna podstawy technologii syntezy leku	KBF_K04	4
		KBF_U04	4
		KBF_W02	4
2BF_31.2_3	Poznał techniki zaprojektowania molekularnego związków lekopodobnych	KBF_K02	3
		KBF_U04	3
		KBF_U07	3
		KBF_U09	3
		KBF_W01	3
		KBF_W04	3

		KBF_W05	3
		KBF_W09	3
2BF_31.2_4	Planuje i przeprowadza syntezę wybranych związków organicznych, wykorzystując sprzęt laboratoryjny, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i zasadami bezpiecznej utylizacji odpadów	KBF_K09	3
		KBF_W01	3
		KBF_W04	3
		KBF_W05	3
		KBF_W09	3
2BF_31.2_5	Zna klasyfikację leków i ich działanie na organizmy żywe.	KBF_K06	3
		KBF_U04	3
		KBF_U07	3
		KBF_U09	3
		KBF_W01	3
		KBF_W04	3
		KBF_W05	3
		KBF_W09	3
2BF_31.2_6	Stosuje wybrane metody spektroskopowe w celu określenia budowy związków chemicznych i interpretuje widma prostych układów molekularnych.	KBF_K02	4
		KBF_U04	4
		KBF_U07	4
		KBF_U09	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
		KBF_W05	4
		KBF_W09	4

3. Opis modułu

Opis	Laboratorium: 1. Modelowanie molekularne związków o własnościach terapeutycznych 2. Otrzymywanie wybranych związków o własnościach terapeutycznych 3. Charakteryzacja nowych leków metodami NMR, MS, XRD 4. Badania aktywności biologicznej in vitro.
Wymagania wstępne	Zdany egzamin z wykładu Chemia leków cz.1

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_31.2_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do ćwiczenia student musi wykazać się znajomością materiału koniecznego do wykonania pomiaru czy analizy.	2BF_31.2_1, 2BF_31.2_2, 2BF_31.2_3, 2BF_31.2_4, 2BF_31.2_5, 2BF_31.2_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	
2BF_31.2_fs_1	laboratorium	Samodzielne wykonanie ćwiczeń na profesjonalnej aparaturze badawczej.	45	Przygotowanie teoretyczne z zakresu materiału obejmującego ćwiczenie. Przygotowanie sprawozdania z danego ćwiczenia	45	2BF_31.2_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Elementy fizyki materii skondensowanej

Kod modułu: 0305-2BF-12-12

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_12_1	Student zna podstawowe własności materii w skali makroskopowej.	KBF_K02 KBF_U08 KBF_U12 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W07	5 5 5 5 5 5
2BF_12_2	Umie opisać fizyczne zjawiska związane z przewodnictwem elektrycznym, cieplnym. Rozumie istotę magnetyzmu ciał	KBF_K02 KBF_U03 KBF_U08 KBF_U12 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W07	4 4 4 4 4 4 4
2BF_12_3	Student poznał różnice w opisie własności materii w skali makro i nano.	KBF_K02 KBF_U03 KBF_U08 KBF_U12	4 4 4 4

		KBF_W01	4
		KBF_W02	4
		KBF_W07	4
2BF_12_4	Student posiada wiedzę o podstawowych metodach pomiarowych umożliwiających wyznaczenie własności materii w stanie stałym.	KBF_K09	3
		KBF_U03	3
		KBF_U08	3
		KBF_U12	3
		KBF_W01	3
		KBF_W02	3
		KBF_W07	3
2BF_12_5	Student ma wiedzę w zakresie powiązań własności materii nieożywionej i ożywionej	KBF_K06	4
		KBF_U03	4
		KBF_U08	4
		KBF_U12	4
		KBF_W01	4
		KBF_W02	4
		KBF_W07	4

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie przedstawione zostaną podstawowe własności materii skondensowanej: ciał stałych - klasyfikacja wiązań krystalicznych, drgania sieci – fonony. Własności przewodzące ciał stałych: model elektronów swobodnych, struktura pasmowa ciał stałych, przewodnictwo elektryczne metali, przewodnictwo cieplne. Magnetyzm ciał stałych - kwantowy opis zjawiska. Półprzewodniki, dielektryki, ferroelektryki, nadprzewodniki. Własności materii w skali nano- nanocząstki magnetyczne, nanonośniki i ich zastosowania w biologii i medycynie. Ćwiczenia w laboratoriach specjalistycznych pozwolą na poznanie podstawowych technik badania własności elektrycznych (przewodnictwo elektryczne), transportu cieplnego, własności magnetycznych (techniki SQUID, PPMS), dielektrycznych, półprzewodnikowych.
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu fizyki nabytą w trakcie wykładów z podstaw fizyki oraz z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_12_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.	2BF_12_1, 2BF_12_2, 2BF_12_3, 2BF_12_4, 2BF_12_5
2BF_12_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.	2BF_12_1, 2BF_12_2, 2BF_12_3, 2BF_12_4, 2BF_12_5

2BF_12_w_3	egzamin pisemny lub ustny	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.	2BF_12_1, 2BF_12_2, 2BF_12_3, 2BF_12_4, 2BF_12_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	
2BF_12_fs_1	wykład	Wykład uszczegóławia i rozszerza wiedzę na temat eksperymentalnych metod badawczych stosowanych w badaniach ciał stałych. Prowadzony będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	15	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu, oraz z literaturą uzupełniającą.	30	2BF_12_w_3
2BF_12_fs_2	laboratorium	Wykonywanie pomiarów w laboratoriach badawczych pod opieką specjalisty, prezentacja wyników pomiarów i wniosków z doświadczeń, wspólne omawianie rozwiązań i dyskusja.	45	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	2BF_12_w_1, 2BF_12_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Farmakologia i farmakognozja

Kod modułu: 0305-2BF-17-33

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_33_1	Zna podstawowe pojęcia z zakresu farmacji i farmakognozji	KBF_K04 KBF_U03 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W09	4 4 4 4 4
2BF_33_2	Poznał właściwości substancji czynnych, ich działanie w organizmie, działania uboczne	KBF_K06 KBF_U03 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W09	3 3 3 3 3
2BF_33_3	Rozumie podstawy mechanizmów działania leków	KBF_K02 KBF_U03 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W09	3 3 3 3 3
2BF_33_4	Poznał chemiczne uwarunkowania stosowania substancji czynnych oraz reakcje biochemiczne na poziomie komórki	KBF_K02 KBF_U03	3 3

		KBF_W01	3
		KBF_W02	3
		KBF_W09	3
2BF_33_5	Umie i rozumie stosowanie proleków generowanych metodą inżynierii genetycznej.	KBF_K05	3
		KBF_U03	3
		KBF_W01	3
		KBF_W02	3
		KBF_W09	3
2BF_33_6	Umie stosować technologii genomiki w poszukiwaniu leków	KBF_K05	3
		KBF_U03	3
		KBF_W01	3
		KBF_W02	3
		KBF_W09	3
2BF_33_7	Posiada podstawową umiejętność pracy w laboratorium syntezy	KBF_K03	3
		KBF_U03	3
		KBF_W01	3
		KBF_W02	3
		KBF_W09	3

3. Opis modułu

Opis	<p>Treści wykładu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Przedmiot i podstawowe pojęcia farmakologii. Farmacja i farmakognozji. 2.Nomenklatura leków. Formy leków. 3.Właściwości leków i typy działania w organizmie. Efekty uboczne. Toksyczność leków. 4.Czynniki wpływające na działanie leków. Absorpcja leku. Podstawy mechanizmów działania leków. Leki niespecyficzne. 5.Dystrybucja, redystrybucja i biotransformacja leku. Wydalanie leku. Transport leku. 6.Stabilność chemiczna leku. Strukturalne determinanty stabilności chemicznej. Czynniki strukturalne wpływające na trwałość. 7.Metabolit leku. Procesy pierwszej fazy 8. Farmakokinetyka. Pojęcie modelowego kompartmentu. 9.Budowa komórki a leki. Losy leków w organizmie. Podstawowe informacje na temat komórki oraz komórkowych mechanizmów działania leków. 10. Hydrofobowość vs hydrofilowość. Jonizacja leku. Reguła Lipińskiego a farmakokinetyka. 11. ADMET a farmakokinetyka. Farmakokinetyka a projektowanie leku. 12.Rozpuszczalność a transport przez błony. Wpływ podstawników acylowych oraz alkilowych na polarność leków. Wpływ podstawienia funkcji polarnych na polarność leków. 13. Wprowadzanie genów do komórek. Terapia antysensowa. Proleki generowane metodą inżynierii genetycznej. 14.Farmakogenetyka (farmakogenomika). Technologia genomiki w poszukiwaniu leków. <p>Laboratorium – wybrane zagadnienia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reakcje utleniania. Hydroksylowanie aromatyczne. Epoksydowanie alkenów. 2.Utlenianie alifatycznych i alicyklicznych atomów węgla. Utlenianie ugrupowań zawierających połączenie węgiel-azot. Utlenianie wiązania węgiel-tlen. Utlenianie wiązania węgiel-siarka.
-------------	---

	3.Utlenianie alkoholi i aldehydów. 4.Reakcje redukcji. Redukcja grupy karbonylowej. Redukcja grupy nitrowej. Redukcja grupy azowej. Redukcja tlenków amin III-rzędowych. Redukcyjne usunięcie chlorowca. 5.Reakcje hydrolizy. 6.Procesy drugiej fazy - reakcje sprzęgania. Sprzęganie z kwasem glukuronowym. Sprzęganie z kwasem siarkowym. Sprzęganie z aminokwasami. Sprzęganie z glutationem. Sprzęganie z wodą. Sprzęganie z kwasem octowym.
Wymagania wstępne	Zaliczone przedmioty z Chemii nieorganicznej i Chemii organicznej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_33_w_1	kolokwium	Pozytywnie zaliczenie kolokwium dopuszczające do wykonywania danego ćwiczenia	2BF_33_1, 2BF_33_2, 2BF_33_3, 2BF_33_4, 2BF_33_5, 2BF_33_6
2BF_33_w_2	aktywność na zajęciach	Samodzielne wykonanie ćwiczenia	2BF_33_1, 2BF_33_2, 2BF_33_3, 2BF_33_4, 2BF_33_5, 2BF_33_6, 2BF_33_7
2BF_33_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin pisemny/ustny z materiału przedstawionego na wykładzie	2BF_33_1, 2BF_33_2, 2BF_33_3, 2BF_33_4, 2BF_33_5, 2BF_33_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	
2BF_33_fs_1	wykład	Wykład poprowadzony przy pomocy środków multimedialnych, z użyciem prezentacji własnych i materiałów z platformy e-learningowej	30	Uzupełnienie wiedzy otrzymanej na wykładach dodatkową literaturą. Korzystanie z wykładów umieszczonych na platformie e-learningowej	30	2BF_33_w_3
2BF_33_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonanie ćwiczeń, opracowanie sprawozdań, umiejętny opis uzyskanych wyników	30	Przygotowanie raportu po każdym zakończonym laboratorium	30	2BF_33_w_1, 2BF_33_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Farmakologia w okulistyce

Kod modułu: 0305-2BF-17-58

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_58_1	Wykorzystując wiedzę z zakresu anatomii, fizjologii i patofizjologii narządu wzroku potrafi określić i objaśnić sposób działania leków stosowanych w okulistyce	KBF_W02 KBF_W06	4 4
2BF_58_10	Umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki i chemii procesy zachodzące w materii żywej	KBF_U03	2
2BF_58_11	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_U11	2
2BF_58_12	Posiada umiejętność samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	KBF_U16	3
2BF_58_13	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KBF_K01	3
2BF_58_14	Rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	KBF_K06	3
2BF_58_2	Zna i rozumie mechanizmy zjawisk farmakokinetycznych, w szczególności dotyczących leków stosowanych w okulistyce	KBF_W02 KBF_W06 KBF_W09	5 5 5
2BF_58_3	Potrafi dokonać analizy przykładowych programów farmakoterapii narządu wzroku pod kątem ich dopasowania do schorzenia i spodziewanych skutków	KBF_U06 KBF_W06 KBF_W09	3 3 3
2BF_58_4	Potrafi objaśnić plan farmakoterapii pacjentom, u których konieczne jest stosowanie leków do oczu, pod kątem ich działania, dawkowania, podawania itd	KBF_K06 KBF_W06	5 5

		KBF_W09	5
2BF_58_5	Rozumie potrzebę stałego aktualizowania wiedzy odnoszącej się do nowych leków, w szczególności wykorzystywanych w farmakologii okulistycznej	KBF_K01 KBF_K02 KBF_K06	3 3 3
2BF_58_6	Jest świadomy wagi efektów ubocznych stosowania leków i posiada kompetencje do informowania pacjentów o potencjalnych efektach ubocznych	KBF_K06 KBF_W09	4 4
2BF_58_7	Rozumie złożone zjawiska i procesy fizyczne i przyrodnicze, umie powiązać i wyjaśniać te zjawiska	KBF_W01	2
2BF_58_8	Zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne występujące na poziomie molekularnym, metody ich opisu i wykorzystanie badań fizycznych do ich wyjaśnienia	KBF_W07	2
2BF_58_9	Zna podstawy działania leków, ich powinowactwo chemiczne, umie projektować ich własności chemiczne	KBF_W09	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Zagadnienia, z którymi student zapoznaje się na wykładzie:</p> <p>1. Podstawy farmakologii ogólnej: drogi podawania leków komórkowe i molekularne mechanizmy działania leków receptory dla leków farmakokinetyka i farmakodynamika: racjonalne dawkowanie i czas działania leku biotransformacja leków podstawowe interakcje leków klasyfikacje leków stosowanie leków a efekty uboczne</p> <p>2. Farmakologia okulistyczna: postacie i drogi podawania leków do oczu farmakokinetyka i metabolizm leków do oczu, receptory leków ocznych charakterystyka farmakologiczna leków do oczu: leki przeciw infekcjom bakteryjnym, wirusowym i grzybiczym, leki przeciwzapalne, środki znieczulające, leki wpływające na źrenicę i akomodację oka (mydriatyki i cykloplegiki), leki stosowane do leczenia zespołu suchego oka, jaskry, nowotworów, chorób alergicznych preparaty stosowane w diagnostyce okulistycznej suplementy diety w farmakoterapii narządu wzroku ogólnoustrojowe działania niepożądane i interakcje leków do oczu wpływ leków ogólnoustrojowych na narząd wzroku konserwanty w preparatach okulistycznych czystość mikrobiologiczna leków do oczu</p>
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza akademicka z zakresu biologii i chemii oraz budowy i fizjologii narządu wzroku

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_58_w_1	kolokwium	Kolokwium w formie pisemnej składające się z 10 pytań otwartych; czas trwania: 90 minut. Odpowiedź na każde z pytań oceniana jest w skali 0-2 punktów (z przeskokiem co 0,5).	2BF_58_1, 2BF_58_10, 2BF_58_11, 2BF_58_12,

		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%. Na kolokwium obowiązują treści omawiane w trakcie wykładów uzupełnione o wiadomości uzyskane przez studenta podczas pracy własnej z zaleconą literaturą obowiązkową. Szczegółowy zakres zagadnień oraz termin kolokwium zostanie podany po zakończeniu cyklu wykładów.	2BF_58_13, 2BF_58_14, 2BF_58_2, 2BF_58_3, 2BF_58_4, 2BF_58_5, 2BF_58_6, 2BF_58_7, 2BF_58_8, 2BF_58_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	
2BF_58_fs_1	wykład	wykłady z użyciem pomocy audiowizualnych (prowadzone przez 7 tygodni) oraz dyskusja dydaktyczna	15	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	15	2BF_58_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fizyka biomateriałów

Kod modułu: 0305-2BF-17-09

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_09_1	poznanie obszaru zastosowań biomateriałów do korekcji, odbudowy i naprawy tkanek oraz narządów	KBF_K01 KBF_W02 KBF_W05	4 4 4
2BF_09_10	świadomość wpływu biomateriałów na zdrowie człowieka	KBF_K01 KBF_U03 KBF_W02 KBF_W05 KBF_W07	4 4 4 4 4
2BF_09_2	zrozumienie fizycznych podstaw biokompatybilności materiałów	KBF_K02 KBF_W02 KBF_W05	3 3 3
2BF_09_3	poznanie wybranych właściwości oraz metod obróbki biomateriałów metalicznych warunkujących ich specyficzne zastosowanie	KBF_K02 KBF_U03 KBF_W02 KBF_W05	3 3 3 3
2BF_09_4	poznanie fizycznych właściwości oraz metod przygotowania i obróbki biomateriałów ceramicznych stosowanych do odbudowy układu kostnego	KBF_K02 KBF_U03	4 4

		KBF_W02	4
		KBF_W05	4
2BF_09_5	poznanie wybranych właściwości oraz metod obróbki biomateriałów polimerowych wykorzystywanych do produkcji soczewek kontaktowych oraz wewnątrzgałkowych.	KBF_K02	4
		KBF_U03	4
		KBF_W02	4
		KBF_W05	4
2BF_09_6	Charakterystyka fizyko-chemiczna i optyczna wykonanych z biomateriałów soczewek kontaktowych oraz wewnątrzgałkowych	KBF_K02	4
		KBF_U03	4
		KBF_W02	4
		KBF_W05	4
2BF_09_7	poznanie właściwości fizycznych biomateriałów polimerowych i kompozytowych oraz sposobów otrzymywania tych materiałów	KBF_K01	4
		KBF_U03	4
		KBF_W02	4
		KBF_W05	4
2BF_09_8	zrozumienie interakcji biomateriałów z tkankami i narządami	KBF_K04	4
		KBF_U03	4
		KBF_W02	4
		KBF_W05	4
		KBF_W07	4
2BF_09_9	umiejętność pomiaru wybranych właściwości fizycznych biomateriałów	KBF_K03	4
		KBF_U03	4
		KBF_W02	4
		KBF_W05	4
		KBF_W07	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Moduł Fizyka biomateriałów ma umożliwić studentowi/studentce na kierunku Biofizyka o specjalności biofizyka molekularna i optometria orientowanie się w fizycznych właściwościach biomateriałów oraz sposobach ich przygotowania do zastosowań. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać zrozumienie korelacji pomiędzy właściwościami tych materiałów a ich biokompatybilnością oraz uzyskać umiejętność doboru materiałów do poszczególnych zastosowań. Zdobycie tej wiedzy i umiejętności ma doprowadzić min. do przygotowania studenta do wykonywania samodzielnych badań i projektowania nowych biomateriałów.</p> <p>Szczególną grupą opisywanych w ramach wykładów biomateriałów będą materiały wykorzystywane do produkcji soczewek kontaktowych oraz wewnątrzgałkowych. Student zapozna się z charakterystyką fizyko-chemiczną i optyczną otrzymanych materiałów, pod kątem ich wykorzystania w kontaktologii i oftalmologii klinicznej. W ramach zajęć student zapozna się ze sposobami tworzenia materiałów oraz produkcji docelowego produktu jakim są ww. soczewki, właściwościami tych materiałów w kontekście kompatybilności z płynami organicznymi, do których zaliczamy np. łzy, ciecz wodnista, jak i zdrowia oczu. W ramach przedmiotu zaprezentowana zostaną również charakterystyki płynów wykorzystywanych do czyszczenia i przetrzymywania soczewek kontaktowych.</p>
-------------	---

Wymagania wstępne	Podstawy fizyki, chemii
--------------------------	-------------------------

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_09_w_1	egzamin testowy	Weryfikacja wiedzy nabytej w oparciu o treść wykładów i wskazaną literaturę poprzez pisemny egzamin testowy jednokrotnego wyboru.	2BF_09_1, 2BF_09_10, 2BF_09_2, 2BF_09_3, 2BF_09_4, 2BF_09_5, 2BF_09_6, 2BF_09_7, 2BF_09_8, 2BF_09_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	
2BF_09_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić poznanie różnych typów biomateriałów, ich właściwości i sposobów przygotowywania oraz obróbki. Ma umożliwić zrozumienie zagadnień biokompatybilności oraz doboru materiałów do poszczególnych zastosowań zwłaszcza w dziedzinie kontaktologii i oftalmologii. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych oraz demonstracji	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	15	2BF_09_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fotofizyka i fotochemia

Kod modułu: 0305-2BF-12-07

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_07_1	Rozumie zjawiska fizyczne i chemiczne występujące pod wpływem światła i ich rolę w układach biologicznych	KBF_K02 KBF_U03 KBF_W01 KBF_W02	4 4 4 4
2BF_07_2	Umie interpretować procesy fotodynamiczne w komórkach patologicznych	KBF_K02 KBF_W02 KBF_W03	3 3 3
2BF_07_3	Zna budowę chemiczną typowych chromoforów i umie zamodelować ich własności w wyniku wzbudzenia światłem	KBF_U03 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W08	3 3 3 3
2BF_07_4	Poznał podstawy budowy układu wzrokowego i zastosowania terapii PDT w przypadku niektórych zmian chorobowych narządu wzroku (np. zwyrodnienie żółtej plamki)	KBF_K06 KBF_W02 KBF_W04	3 3 3
2BF_07_5	Rozumie zjawiska fotochemiczne występujące w środowisku komórkowym	KBF_K02 KBF_U07 KBF_U08	3 3 3

		KBF_W02	3
		KBF_W03	3
2BF_07_6	Umie wyznaczyć stężenie reaktywnych form tlenu w warunkach in vitro.	KBF_K08	4
		KBF_U07	4
		KBF_W02	4
		KBF_W03	4
2BF_07_7	Potrafi przeprowadzić eksperyment dotyczący działania przeciwutleniaczy.	KBF_U07	4
		KBF_U08	4
		KBF_W02	4
		KBF_W03	4
2BF_07_8	Poznał techniki pracy dotyczące przeprowadzenia pełnego eksperymentu biologicznego z udziałem fotouczulaczy.	KBF_U07	4
		KBF_U08	4
		KBF_W02	4
		KBF_W03	4
2BF_07_9	Zna zasady syntezy barwników.	KBF_U07	4
		KBF_U08	4
		KBF_W02	4
		KBF_W03	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Promieniowanie elektromagnetyczne - powtórzenie 2.Podstawy absorpcja światła a elektronowe stany wzbudzone - powtórzenie 3.Spektrometria optyczna; źródła światła, charakter widmowy 4.Wpływ światła na organizm człowieka w zależności od długości fali. 5.Postrzeganie barwy, postrzeganie wzrokowa, budowa oka 6.Barwniki i ich budowa chemiczna 7.Rodzaje przejść elektronowych 8.Własności tlenu, reaktywne formy tlenu 9.Reaktywne formy tlenu – procesy komórkowe 10.Podstawy PDT, w tym układu wzrokowego 11.Leczenie światłem, terapia ALA-PDT 12.Fotochemia barwników <p>Laboratorium fotochemiczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Badanie ogólnego stężenia reaktywnych form tlenu w warunkach in vitro – spektroskopia /mikroskopia fluorescencyjna 2.Pomiar całkowitej ilości zredukowanego glutationu w komórce 3.Eksperyment PDT (in vitro) z użyciem werteroporfiryny 4.Synteza barwnika.
-------------	---

Wymagania wstępne	Zaliczony wykład Podstawy fotofizyki i fotochemii cz. 1(I stopień kształcenia na kierunku biofizyka)
--------------------------	--

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_07__w_1	egzamin z wykładu	Pisemny egzamin z materiału przedstawionego na wykładzie. Zakres obowiązującego materiału podany do wiadomości na 3 tygodnie przed egzaminem	2BF_07_1, 2BF_07_2, 2BF_07_3, 2BF_07_4, 2BF_07_5, 2BF_07_6, 2BF_07_7, 2BF_07_8, 2BF_07_9
2BF_07__w_2	zaliczenie laboratorium	Student samodzielnie wykonuje przewidziane programem ćwiczenia w pracowni. Przed każdym przystąpieniem do stanowiska zdaje kolokwium, który potwierdza jego wiedzę z danej dziedziny, umiejętność obsługi przyrządu i przepisy BHP. Zaliczenie ćwiczenia odbywa się na podstawie przygotowanego raportu z wykonanych badań.	2BF_07_1, 2BF_07_2, 2BF_07_3, 2BF_07_4, 2BF_07_5, 2BF_07_6, 2BF_07_7, 2BF_07_8, 2BF_07_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	
2BF_07_fs_1	wykład	Wykład prowadzony przy pomocy środków audiowizualnych	15	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników i danych w internecie	20	2BF_07__w_1
2BF_07_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonanie ćwiczeń na profesjonalnej aparaturze badawczej.	30	Przygotowanie teoretyczne z zakresu materiału obejmującego ćwiczenie. Przygotowanie raportu końcowego z danego ćwiczenia	45	2BF_07__w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Kontaktologia

Kod modułu: 0305-2BF-17-51

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_51_1	Posiada podstawową wiedzę z podstaw anatomii oka ze szczególnym uwzględnieniem oceny odcinka przedniego oka w lampie szczelinowej.	KBF_K01 KBF_K02 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4 4
2BF_51_10	Potrafi wywinąć powiekę w celu badania tarczki i spojówki powiek.	KBF_K06 KBF_U10 KBF_U13	4 4 4
2BF_51_11	Potrafi aplikować i oceniać dopasowanie miękkich sferycznych i torycznych soczewek kontaktowych, potrafi przeprowadzić instruktaż aplikacji i zdejmowania soczewek kontaktowych dla pacjenta	KBF_K06 KBF_U10 KBF_U13	4 4 4
2BF_51_12	Potrafi przeprowadzić wizytę kontrolną.	KBF_K06 KBF_U10 KBF_U13	4 4 4
2BF_51_2	Rozumie budowa i rodzaje soczewek kontaktowych, zalety i wady soczewek kontaktowych w porównaniu z okularami, rozumie wskazania i przeciwwskazania do noszenia soczewek kontaktowych.	KBF_K01 KBF_K02 KBF_W02	4 4 4

		KBF_W06	4
2BF_51_3	Rozumie wady i zalety różnych typów soczewek kontaktowych (soczewki hydrożelowe, silikonowo- hydrożelowe, sztywne soczewki gazo-przepuszczalne).	KBF_K01 KBF_K02 KBF_U03 KBF_U08 KBF_W06	4 4 4 4 4
2BF_51_4	Rozumie wady i zalety stosowania soczewek częstej wymiany i soczewek jednorazowych.	KBF_K01 KBF_K02 KBF_W06	4 4 4
2BF_51_5	Rozumie zasady pielęgnacji soczewek kontaktowych, zna powikłania noszenia soczewek kontaktowych.	KBF_K06 KBF_W06	4 4
2BF_51_6	Rozumie terminy: vertex distance, film łzowy, zespół suchego oka, BUT- tear break- up time, średnica całkowita, średnica tylnej strefy optycznej, promień tylnej strefy optycznej, Dk- przepuszczalność tlenu przez materiał, Dk/t- transmisyjność tlenu.	KBF_W02 KBF_W06	4 4
2BF_51_7	Potrafi wykonać badanie ustalające możliwość noszenia soczewek kontaktowych przez pacjenta, potrafi przeprowadzić wywiad dotyczący oczekiwań pacjenta, ogólnego stanu zdrowia, historii użytkowania soczewek kontaktowych.	KBF_K06 KBF_U07 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4
2BF_51_8	Potrafi prowadzić dokumentację medyczną pacjenta.	KBF_K05 KBF_K06 KBF_U05 KBF_U09 KBF_U11 KBF_U13	4 4 4 4 4 4
2BF_51_9	Potrafi przeprowadzić badanie w lampie szczelinowej ze szczególnym uwzględnieniem oceny przedniego odcinka oka, potrafi przeprowadzić badanie z użyciem barwników (fluoresceina, róż bengalski, zieleń lizaminowa).	KBF_K06 KBF_U07 KBF_U10 KBF_U13 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4 4 4

3. Opis modułu

Opis	Słuchacz potrafi prowadzić badania kwalifikacyjne przed aplikacją soczewek kontaktowych, dopasować soczewki kontaktowe oraz prowadzić badania kontrolne użytkowników soczewek kontaktowych, przy użyciu specjalistycznego sprzętu, a także potrafi przeprowadzić instruktaż właściwego stosowania soczewek kontaktowych; potrafi rozpoznać powikłania wynikające z użytkowania soczewek kontaktowych i w razie konieczności skierować badanego do lekarza specjalisty.
-------------	--

	<p>Zajęcia obejmują część wykładową i ćwiczeniową.</p> <p>1. Na wykładach omawiane będą następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Budowa i rodzaje soczewek kontaktowych. - Dobór soczewek kontaktowych. - Pielęgnacja soczewek kontaktowych. - Zalety i wady soczewek kontaktowych. - Wskazania i przeciwwskazania do noszenia soczewek kontaktowych. - Rodzaje soczewek kontaktowych (soczewki hydrożelowe, silikonowo- hydrożelowe, sztywne soczewki gazoprzepuszczalne, hybrydowe i skleralne). - Rodzaje soczewek kontaktowych częstej wymiany i soczewek jednorazowych. - Soczewki kontaktowe do korekcji przeziopii. - Powikłania związane z noszeniem soczewek kontaktowych. <p>2. Na laboratoriach słuchacz pod opieką kontaktologa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przeprowadzą wywiad dotyczący oczekiwań pacjenta, ogólnego stanu zdrowia, historii użytkowania soczewek kontaktowych. - Przeprowadzą badanie ustalające możliwość noszenia soczewek kontaktowych przez pacjenta. - Przygotują dokumentację medyczną pacjenta. - Przeprowadzą badanie ostrości wzroku do dali i do bliży. - Określą moc soczewek kontaktowych w zależności od odległości soczewki okularowej od szczytu rogówki. - Przeprowadzą badanie w lampie szczelinowej ze szczególnym uwzględnieniem oceny przedniego odcinka oka. - Zna ogólne techniki badania dna oka, z wykorzystaniem lampy szczelinowej.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw anatomii i fizjologii przedniego odcinka oka i przydatków oka. Wiedza na temat wad wzroku i metod ich optycznej korekcji.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_51_w_1	egzamin z wykładu	egzamin teoretyczny	2BF_51_1, 2BF_51_2, 2BF_51_3, 2BF_51_4, 2BF_51_5, 2BF_51_6
2BF_55_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie z zajęć, egzamin praktyczny	2BF_51_10, 2BF_51_11, 2BF_51_12, 2BF_51_7, 2BF_51_8, 2BF_51_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	
2BF_51_fs_1	wykład	prezentacja interaktywna, - analiza przypadków, - symulacje sytuacji z gabinetu, - komentarze prowadzącego, - wydruki z ćwiczeniami szkoleniowymi	15	przygotowanie do egzaminu	15	2BF_51_w_1
2BF_51_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonywanie badań przedniego odcinka oka oraz dopasowania soczewek kontaktowych	20	Przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury	20	2BF_55_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Lektorat języka angielskiego

Kod modułu: 0305-2BF-12-22

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_22_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach specjalistycznych, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KBF_K02 KBF_U12 KBF_U13 KBF_U16	4 4 4 4
2BF_22_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KBF_K02 KBF_U12 KBF_U13 KBF_U16	3 3 3 3
2BF_22_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie języka specjalistycznego właściwego dla danego kierunku studiów	KBF_K02 KBF_U12 KBF_U13 KBF_U16 KBF_U18	5 5 5 5 5
2BF_22_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KBF_K02 KBF_U12 KBF_U13 KBF_U16	3 3 3 3

2BF_22_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	KBF_K02 KBF_U12 KBF_U13 KBF_U16	3 3 3 3
2BF_22_6	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach specjalistycznych, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KBF_K02 KBF_U12 KBF_U13 KBF_U16 KBF_U18	3 3 3 3 5

3. Opis modułu	
Opis	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie języka specjalistycznego właściwego dla danego kierunku studiów (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 w kontekście języka specjalistycznego.
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
2BF_22_w_1	egzamin	Całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych z zakresu języka specjalistycznego nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	2BF_22_1, 2BF_22_2, 2BF_22_3, 2BF_22_4, 2BF_22_5, 2BF_22_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	
2BF_22_fs_1	konwersatorium	Ćwiczenia przedmiotowe z zakresu języka specjalistycznego właściwego dla danego kierunku studiów, 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 TIK60	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przystawianie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, e-mail). Praca na platformie e-learningowej.	30	2BF_22_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Matematyczne podstawy modelowania komputerowego

Kod modułu: 0305-2BF-17-02

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_02_1	Posiada znajomość zaawansowanych metody modelowania w fizyce, chemii i biologii.	KBF_K01 KBF_K02 KBF_W03 KBF_W08	4 4 4 4
2BF_02_2	zna podstawowe relacje matematyczne stosowane w modelowaniu molekularnym	KBF_K01 KBF_K02 KBF_U02 KBF_U06 KBF_W08	4 4 4 4 4
2BF_02_3	umie zastosować aparat modelowania matematycznego do rozwiązania złożonych problemów z fizyki i biofizyki	KBF_K01 KBF_K02 KBF_U02 KBF_U06 KBF_W08	3 3 3 3 3
2BF_02_4	potrafi korzystać z wybranych pakietów oprogramowania do analizy struktury molekularnej, białek, leków itp	KBF_K01 KBF_K02 KBF_U02	3 3 3

		KBF_U06	3
		KBF_W08	3

3. Opis modułu

Opis	Wykład sprzężony z Modelowaniem komputerowym - laboratorium 1. Równania różniczkowe zwyczajne - przykłady i ich analiza numeryczna 1.1. Równanie Laplace'a i jego zastosowanie 1.2. Sieci neuronowe w modelowaniu zjawisk biologicznych 2. Metody obliczeniowe fizyki molekularnej: 2.1. Równania ruchu, metody rozwiązywania równań różnicowych, dynamika z więzami, oddziaływania daleko-zasięgowe, dynamika molekularna dla zespołu mikrokanonicznego, kanonicznego i izobaryczno-izotermicznego.. 2.2. Wartości średnie i fluktuacje, wielkości termodynamiczne, transformacje między zespołami, funkcje korelacji oraz współczynniki transportu) 3. Stochastyczne metody symulacji komputerowych 3.1. Dynamika brownowska 3.2. Metoda Monte Carlo (metoda Metropolis, symulacje dla zespołu kanonicznego, izotermiczno-izobaryczna oraz dla wielkiego zespołu kanonicznego). 4. Podstawy dynamiki molekularnej ab initio 4.1. Teoria funkcjonału gęstości 4.2. Metoda symulacji Car-Parinella
Wymagania wstępne	Wiedza z wykładów „Wybrane elementy matematyki wyższej” (I stopień studiów)

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_02_w_1	egzamin pisemny (lub egzamin ustny)	Egzamin z wiedzy z zakresu wykładu	2BF_02_1, 2BF_02_2, 2BF_02_3, 2BF_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	
2BF_02_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień wykorzystaniem pomocy audiowizualnych oraz materiałów interaktywnych	45	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem, praca z materiałami interaktywnymi	45	2BF_02_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Metody eksperymentalne w badaniach struktury i aktywności biologicznej substancji leczniczych

Kod modułu: 0305-2BF-12-32

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_32_1	Wymienia podstawowe grupy leków, wyjaśnia mechanizmy ich działania, wyróżnia sposoby podawania i ich wpływ na biodystrybucję.	KBF_K02 KBF_U07 KBF_U09 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	4 4 4 4 4 4 4
2BF_32_10	Objaśnia procedurę i przeprowadza eksperyment wyznaczania aktywności biologicznej związków chemicznych, wraz z interpretacją wyników, postępując zgodnie z zasadami pracy w laboratorium biotechnologicznym	KBF_K05 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U09 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	4 4 4 4 4 4 4 4
2BF_32_2	Rozumie i stosuje Międzynarodowe Nazwy Niezastrzeżone Leków (MNNL)	KBF_K08 KBF_W01	4 4

2BF_32_3	Wyjaśnia podstawy technologii syntezy leku	KBF_K04 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U09 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	3 3 3 3 3 3 3 3
2BF_32_4	Planuje i przeprowadza syntezy wybranych związków organicznych, wykorzystując sprzęt laboratoryjny, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i zasadami bezpiecznej utylizacji odpadów	KBF_K09 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	3 3 3 3 3
2BF_32_5	Objaśnia teoretyczne podstawy metod spektroskopowych (HNMR, IR, MS) w analizie strukturalnej związków chemicznych.	KBF_K01 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U09 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	3 3 3 3 3 3 3 3
2BF_32_6	Stosuje wybrane metody spektroskopowe w celu określenia budowy związków chemicznych i interpretuje widma prostych układów molekularnych.	KBF_K02 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U09 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	4 4 4 4 4 4 4 4
2BF_32_7	Charakteryzuje pojęcia związane z badaniem parametrów ADMET	KBF_K02 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W09	3 3 3 3 3
2BF_32_8	Wymienia i stosuje wybrane metody badania lipofilowości prostych związków chemicznych	KBF_K09	4

		KBF_U04	4
		KBF_U07	4
		KBF_U09	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
		KBF_W05	4
		KBF_W09	4
2BF_32_9	Nakreśla podstawy chromatograficznego oczyszczania i doбира warunki chromatograficzne do wybranych układów HPLC i TLC w celu przygotowania próbek do badania aktywności biologicznej	KBF_K02	4
		KBF_U04	4
		KBF_U07	4
		KBF_U09	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
		KBF_W05	4
		KBF_W09	4

3. Opis modułu

Opis	Moduł Metody eksperymentalne w badaniach struktury i aktywności biologicznej substancji leczniczych zapoznaje studentów z doświadczalnymi podstawami otrzymywania leków i substancji biologicznie aktywnych. Zajęcia te wprowadzają w praktyczne zastosowanie metod identyfikacji strukturalnej otrzymanych preparatów oraz określania ich aktywności biologicznej
Wymagania wstępne	Wiedza z chemii organicznej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_32_w_1	sprawozdanie	Ocena wykonania ćwiczenia (laboratorium)	2BF_32_1, 2BF_32_10, 2BF_32_2, 2BF_32_3, 2BF_32_4, 2BF_32_5, 2BF_32_6, 2BF_32_7, 2BF_32_8, 2BF_32_9
2BF_32_w_2	ocenianie ciągle	Ocena praktycznych umiejętności pracy w laboratorium	2BF_32_1, 2BF_32_10, 2BF_32_2, 2BF_32_3, 2BF_32_4, 2BF_32_5, 2BF_32_6, 2BF_32_7, 2BF_32_8, 2BF_32_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	efektów uczenia się
2BF_32_fs_1	laboratorium	Samodzielne wykonanie ćwiczeń na profesjonalnej aparaturze badawczej.	45	Przygotowanie teoretyczne z zakresu materiału obejmującego ćwiczenie. Przygotowanie sprawozdania z danego ćwiczenia	45	2BF_32_w_1, 2BF_32_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Metody mikroskopowe – zastosowania w biofizyce molekularnej

Kod modułu: 0305-2BF-12-15

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_15_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_K01 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W06 KBF_W11	5 5 5 5 5 5
2BF_15_2	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą struktury, funkcji i rozwoju organizmów ze szczególnym uwzględnieniem fizycznych aspektów ich działania.	KBF_K01 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W06 KBF_W11	4 4 4 4 4 4
2BF_15_3	Student poznał metodykę pracy przy wysokiej klasy aparaturze badawczej.	KBF_K03 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4 4

		KBF_W11	4
2BF_15_4	Student posiada wiedzę o budowie układów optycznych (mikroskopów) do badania układów biologicznych	KBF_K02	3
		KBF_U04	3
		KBF_W01	3
		KBF_W04	3
		KBF_W06	3
		KBF_W11	3
2BF_15_5	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł. Umie opracować wyniki uzyskane podczas pomiarów.	KBF_K05	4
		KBF_U04	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4
		KBF_W11	4

3. Opis modułu

Opis	Wykład: Mikroskopia świetlna 1.Przypomnienie podstaw optyki (właściwości falowe światła, polaryzacja, rozszczepienie, dyfrakcja i interferencja światła) 2.Podstawy mikroskopii (budowa i zasady pracy z mikroskopem, podstawowe pojęcia i wzory, stereoskopia, mikroskopia ciemnego pola, określanie rzeczywistych wymiarów obiektów biologicznych, powiększenia, głębia ostrości, zdolność rozdzielcza, przyrządy optyczne- zwierciadła, pryzmaty odbiciowe i spektralne, płytki płaskorównoległe, kliny optyczne, siatki dyfrakcyjne, soczewki) 3.Mikroskopia kontrastowo-fazowa 4.Mikroskopia fluorescencyjna 5.Mikroskopia polaryzacyjna 6.Mikroskopia polaryzacyjno-interferencyjna 7.Laserowa skaningowa mikroskopia konfokalna 8.Skaningowy mikroskop optyczny bliskiego pola Laboratorium: Wykonanie ćwiczeń na mikroskopach dostępnych w laboratoriach: mikroskop optyczny, fluorescencyjny, polaryzacyjny, konfokalny
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu fizyki (optyka) nabytą w trakcie wykładów z podstaw fizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_15_w_1	Laboratorium	W ramach zajęć 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.	2BF_15_1, 2BF_15_2, 2BF_15_3, 2BF_15_4, 2BF_15_5
2BF_15_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	2BF_15_1, 2BF_15_2, 2BF_15_3, 2BF_15_4, 2BF_15_5

		na wykładzie i w trakcie prezentacji. Student będzie oceniany w skali 2-5, a ocena końcowa będzie średnią ocen częściowych.	
2BF_15_w_3	egzamin pisemny lub ustny	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.	2BF_15_1, 2BF_15_2, 2BF_15_3, 2BF_15_4, 2BF_15_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	
2BF_15_fs_1	wykład	Wykład uszczegóławia i rozszerza wiedzę na temat mikroskopii optycznej stosowanej w badaniach układów biologicznych. Wykład prowadzony będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu, oraz z literaturą uzupełniającą.	30	2BF_15_w_2, 2BF_15_w_3
2BF_15_fs_2	laboratorium	Wykonywanie pomiarów pod opieką specjalisty, prezentacja wyników pomiarów i wniosków z doświadczeń, wspólne omawianie rozwiązań i dyskusja.	60	Samodzielne przygotowanie wybranych zagadnień niezbędnych do prowadzenia prac z aparaturą badawczą (zapoznanie się z instrukcjami i poznanie fizycznych podstaw ich działania).	60	2BF_15_w_1, 2BF_15_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Mikrobiologia w okulistyce

Kod modułu: 0305-2BF-17-57

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_57_1	Posiada wiedzę na temat struktury i funkcjonowania różnych grup mikroorganizmów, zwłaszcza w zakresie ich potencjalnej chorobotwórczości i mechanizmu infekcji patogennej	KBF_W01	4
2BF_57_10	Na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikro- i makroskopowe właściwości materii żywej	KBF_U08	2
2BF_57_11	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_U11	2
2BF_57_12	Posiada umiejętność samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	KBF_U16	2
2BF_57_13	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KBF_K01	3
2BF_57_14	Potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębianiu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KBF_K02	1
2BF_57_15	Rozumie społeczne aspekty stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	KBF_K06	3
2BF_57_2	Zna i rozumie zjawiska biologiczno-chemiczne będące podstawą odporności człowieka na infekcje	KBF_W02	3
2BF_57_3	Na podstawie opisu objawów dotyczących narządu wzroku potrafi określić prawdopodobieństwo zajęcia chorób i schorzeń o różnym podłożu (infekcje bakteryjne, grzybowe, czy wirusowe, choroby alergiczne, autoimmunologiczne, zwyrodnieniowe, nowotworowe, itd.)	KBF_U01 KBF_U03	3 3
2BF_57_4	Potrafi przedstawić w sposób dostosowany do odbiorcy aktualny stan wiedzy i nowe osiągnięcia w dziedzinie nauki o widzeniu potrafi popularyzować wiedzę o widzeniu oraz chorobach i wadach narządu wzroku	KBF_U02 KBF_W02 KBF_W06	2 2 2

2BF_57_5	Rozumie potrzebę i potrafi poinformować pacjentów o konieczności pogłębionej diagnostyki w przypadku wystąpienia objawów wskazujących na chorobę narządu wzroku, w szczególności wynikającą z infekcji bakteryjnej, grzybowej, czy wirusowej	KBF_K01 KBF_K02 KBF_K06	4 4 4
2BF_57_6	Rozumie potrzebę stałego aktualizowania wiedzy odnoszącej się do nowych leków, w szczególności wykorzystywanych w farmakologii okulistycznej	KBF_K01 KBF_K02 KBF_K06	2 2 2
2BF_57_7	Jest świadomy ograniczeń w zakresie własnej wiedzy i potrafi ocenić, kiedy należy zwrócić się i kierować pacjenta do właściwych ekspertów	KBF_K01 KBF_K02 KBF_K06	3 3 3
2BF_57_8	Rozumie złożone zjawiska i procesy fizyczne i przyrodnicze, umie powiązać i wyjaśniać te zjawiska	KBF_K01	2
2BF_57_9	Posiada wiedzę z zakresu optyki i okulistyki, poznał budowę aparatury fizycznej i jej zastosowanie do diagnostyki i terapii w okulistyce	KBF_W06	1

3. Opis modułu	
Opis	<p>Zagadnienia, z którymi student zapoznaje się na wykładzie:</p> <p>1. Mikrobiologia ogólna klasyfikacja mikroorganizmów budowa i genetyka wirusów budowa i metabolizm bakterii barwienie i klasyfikacja bakterii wg metody Grama budowa i biologia grzybów i grup pokrewnych inne mikroorganizmy eukariotyczne</p> <p>2. Mikroorganizmy chorobotwórcze ze szczególnym uwzględnieniem mikroorganizmów wywołujących infekcje narządu wzroku mechanizmy patologiczne infekcji wirusowych, bakteryjnych i grzybowych immunologia i mechanizmy odporności swoistej i nieswoistej organizmu ludzkiego na mikroorganizmy antybiotykoodporność bakterii charakterystyka chorób wywołanych infekcjami wirusowymi, bakteryjnymi i grzybowymi, ze szczególnym uwzględnieniem wirusów, bakterii (chlamydii, prątków, krętków) i grzybów powodujących zakażenia narządu wzroku: infekcje aparatu ochronnego oka objawy, diagnostyka laboratoryjna i podstawy leczenia infekcji narządu wzroku</p>
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu biologii na poziomie licealnym

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_57_w_1	kolokwium	Kolokwium w formie pisemnej składające się z 10 pytań otwartych; czas trwania: 90 minut. Odpowiedź na każde z pytań oceniana jest w skali 0-2 punktów (z przeskokiem co 0,5). 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%. Na kolokwium obowiązują treści omawiane w trakcie wykładów uzupełnione o wiadomości uzyskane przez studenta podczas pracy własnej z zaleconą literaturą obowiązkową.	2BF_57_1, 2BF_57_10, 2BF_57_11, 2BF_57_12, 2BF_57_13, 2BF_57_14, 2BF_57_15, 2BF_57_2, 2BF_57_3, 2BF_57_4, 2BF_57_5, 2BF_57_6,

		Szczegółowy zakres zagadnień oraz termin kolokwium zostanie podany po zakończeniu cyklu wykładów.	2BF_57_7, 2BF_57_8, 2BF_57_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	
2BF_57_fs_1	wykład	wykłady z użyciem pomocy audiowizualnych (prowadzone przez 7 tygodni) oraz dyskusja dydaktyczna	15	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	15	2BF_57_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Modelowanie komputerowe

Kod modułu: 0305-2BF-17-03

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_03_1	Posiada znajomość zaawansowanych metody modelowania w fizyce, chemii i biologii.	KBF_K04 KBF_W03 KBF_W08	4 4 4
2BF_03_2	zna podstawowe relacje matematyczne stosowane w modelowaniu molekularnym	KBF_K02 KBF_U02 KBF_U06 KBF_W08	4 4 4 4
2BF_03_3	umie zastosować aparat modelowania matematycznego do rozwiązania złożonych problemów z fizyki i biofizyki	KBF_K02 KBF_U02 KBF_U06 KBF_W08	3 3 3 3
2BF_03_4	potrafi korzystać z wybranych pakietów oprogramowania do analizy struktury molekularnej, białek, leków itp	KBF_K02 KBF_U02 KBF_U06 KBF_W08	3 3 3 3
2BF_03_5	Posiada znajomość metod komputerowego modelowania przyrządów optycznych umożliwiających symulacje m. in. soczewek wewnątrzgałkowych	KBF_K02 KBF_U02	4 4

		KBF_U06	4
		KBF_W08	4
2BF_03_6	umie zastosować aparat modelowania matematycznego do rozwiązania złożonych problemów z optyki	KBF_K02	4
		KBF_U02	4
		KBF_U06	4
		KBF_W08	4
2BF_03_7	potrafi korzystać z wybranych pakietów oprogramowania do analizy układów optycznych oka oraz dodatkowych soczewek	KBF_K02	4
		KBF_U02	4
		KBF_U06	4
		KBF_W08	4

3. Opis modułu	
Opis	<p>1. Modelowanie deterministyczne za pomocą równań różniczkowych zwyczajnych - przykłady i zastosowania w biofizyce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modelowanie transmisji impulsów nerwowych - modelowanie wzrostu guza nowotworowego - modelowanie motorów molekularnych - wykorzystanie baz danych białek i aminokwasów <p>2. Teoria funkcjonału gęstości</p> <ul style="list-style-type: none"> - modelowanie molekuł organicznych (np. aminokwasów) oraz wyznaczanie przy użyciu teorii DFT parametrów, które później można użyć w metodach symulacji opartych o dynamikę molekularną <p>3. Modelowanie molekuł organicznych metodami dynamiki molekularnej</p> <p>4. Modelowanie układu optycznego oka (soczewka, rogówka, ciało szkliste, ciecz wodnista) oraz wpływ ośrodków optycznych na obraz tworzony na siatkówce oka.</p> <p>5. Modelowanie wpływu soczewek stosowanych przed okiem na obraz tworzony na siatkówce oka.</p> <p>6. Modelowania układów optycznych w zakresie projektowania spersonalizowanej korekcji terapeutycznej (soczewek wewnątrzgałkowych), poprzez zastosowanie algorytmów obliczeniowych.</p>
Wymagania wstępne	Wiedza z wykładów „Wybrane elementy matematyki wyższej” oraz sprzężonego z tymi zajęciami wykładu ”Matematyczne podstawy modelowania komputerowego”

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_03_w_1	aktywność i zaliczenie przedmiotu	Samodzielne modelowanie problemów rozwiązywanych w ramach laboratorium. Zaliczenie na podstawie oddanych projektów	2BF_03_1, 2BF_03_2, 2BF_03_3, 2BF_03_4, 2BF_03_5, 2BF_03_6, 2BF_03_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	efektów uczenia się
2BF_03_fs_1	laboratorium	Rozwiązywanie konkretnych zagadnień modelowania komputerowego. Praca zarówno grupowa jak i indywidualna	30	Praca grupowa nad zadaniami projektowymi, praca samodzielna, przygotowanie prezentacji wyników.	45	2BF_03_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Moduł ogólnoakademicki (humanistyczny)

Kod modułu: HMO1

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
HMO1_1	Osoba studiująca zna wybrane zagadnienia dotyczące przedmiotowej specyfiki nauk humanistycznych, rozumie ich charakter, miejsce i znaczenie w systemie nauk, a także ich powiązania z dziedzinami nauki i dyscyplinami naukowymi, właściwymi dla studiowanego kierunku, pozwalające na integrowanie perspektyw właściwych dla różnych dyscyplin naukowych.	KBF_U17 KBF_W12	3 3
HMO1_2	Osoba studiująca potrafi wybrać, dokonać interpretacji i oceny wiedzy z wybranych dyscyplin w zakresie nauk humanistycznych oraz zintegrować ją i zastosować w aktywności naukowej i praktyce zawodowej w sposób umożliwiający oryginalne i twórcze rozwiązywanie problemów, których doświadcza jako uczestnika życia kulturalnego.	KBF_U17 KBF_W12	3 3
HMO1_3	Osoba studiująca potrafi twórczo podejmować, analizować i włączać się do aktualnych dyskursów społeczno-kulturowych, wykorzystując wiedzę z zakresu studiowanych problemów współczesnej humanistyki i nabyte sprawności komunikacyjne oraz merytoryczną argumentację uwzględniającą różne podejścia naukowe i typy naukowej refleksji.	KBF_U17 KBF_W12	3 3
HMO1_4	Osoba studiująca będąc uczestnikiem życia kulturalnego, w różnych jego przejawach, wykazuje potrzebę ciągłego uczenia się i doskonalenia tych dyspozycji, które pozwalają na docenianie refleksji humanistycznej oraz integrowanie jej z zagadnieniami i doświadczeniami wynikającymi z wyboru własnej ścieżki aktywności naukowej i zawodowej a także związanej z indywidualną aktywnością kulturalną.	KBF_K10 KBF_U17 KBF_W12	2 2 2

3. Opis modułu	
Opis	Humanistyczny moduł ogólnoakademicki pozwala zapoznać się osobie studiującej z wybranymi obszarami przedmiotowej specyfiki nauk humanistycznych. Osoba studiująca ma szanse porównania różnych ujęć metodologicznych oraz interpretacyjnych, zdobywa wiedzę o pożytkach, płynących z przyjęcia humanistycznej perspektywy oglądu rzeczywistości. Rozpoznane paradygmaty myślenia humanistycznego osoba studiująca uczy się wdrażać do swojej aktywności naukowej, kreatywnie rozwiązując problemy stawiane w czasie zajęć. Na konkretnych przypadkach kształci umiejętność integrowania ujęć właściwych humanistyce z punktami widzenia przynależnymi dziedzinom nauki i dyscyplinom naukowym właściwym dla

	studiowanego kierunku. Identyfikuje w trakcie spotkań drogi uczestnictwa w obecnych i przyszłych formacjach kulturowych, rozpoznając w prezentowanych i doświadczanych aktywnościach ścieżki indywidualnego uczestnictwa w życiu właściwych sobie wspólnot ludzkich.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
MO1_w_1	sprawdzian	Sprawdzian wiadomości w formie pisemnej lub ustnej zgodny z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	HMO1_1, HMO1_2, HMO1_3, HMO1_4
MO1_w_2	ocena ciągła	Bieżąca ocena indywidualnej pracy osób studiujących, będąca średnią z ocen z aktywności realizowanych w trakcie zajęć, zgodna z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	HMO1_1, HMO1_2, HMO1_3, HMO1_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	
MO1_fs_1	w zależności od wyboru	W zależności od typu zajęć wykorzystywane mogą być następujące metody: podająca, problemowa, zadaniowa, projektowa, analiza materiału źródłowego etc.	30	Samodzielna, wnikliwa lektura wskazanych w sylabusie materiałów, powtórzenie i ugruntowanie wiedzy lub umiejętności zdobytej w trakcie zajęć.	45	MO1_w_1, MO1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Moduł ogólniakademicki (społeczny)

Kod modułu: SMO1

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
SMO1_1	Osoba studiująca zna wybrane zagadnienia dotyczące przedmiotowej specyfiki nauk społecznych, rozumie ich charakter, miejsce i znaczenie w systemie nauk, a także ich powiązania z dziedzinami nauki i dyscyplinami naukowymi, właściwymi dla studiowanego kierunku, pozwalające na integrowanie perspektyw właściwych dla różnych dyscyplin naukowych.	KBF_U17 KBF_W12	3 3
SMO1_2	Osoba studiująca potrafi wybrać, dokonać interpretacji i oceny wiedzy z wybranych dyscyplin w zakresie nauk społecznych oraz zintegrować ją i zastosować w aktywności naukowej i praktyce zawodowej w sposób umożliwiający oryginalne i twórcze rozwiązywanie problemów, których doświadcza jako uczestnika życia społecznego.	KBF_U17 KBF_W12	3 3
SMO1_3	Osoba studiująca potrafi twórczo podejmować, analizować i włączać się do aktualnych dyskursów społeczno-kulturowych, wykorzystując wiedzę z zakresu studiowanych treści, nabyte sprawności komunikacyjne oraz merytoryczną argumentację uwzględniającą różne podejścia naukowe i typy naukowej refleksji.	KBF_U17 KBF_W12	3 3
SMO1_4	Osoba studiująca będąc uczestnikiem życia społecznego, w różnych jego przejawach, wykazuje potrzebę ciągłego uczenia się i doskonalenia tych dyspozycji, które wynikają z wyboru własnej ścieżki aktywności naukowej i zawodowej a także związanej z indywidualną aktywnością społeczną.	KBF_K10 KBF_U17 KBF_W12	2 2 2

3. Opis modułu

Opis	Społeczny moduł ogólniakademicki pozwala zapoznać się student z wybranymi obszarami przedmiotowej specyfiki nauk społecznych. Osoba studiująca ma szanse porównania różnych ujęć metodologicznych oraz interpretacyjnych, zdobywa wiedzę o pożytkach, płynących z przyjęcia właściwej dla nauk społecznych perspektywy oglądu rzeczywistości. Na konkretnych przypadkach kształci umiejętność integrowania ujęć właściwych naukom społecznym z punktami widzenia przynależnymi dziedzinom nauki i dyscyplinom naukowym właściwym dla studiowanego kierunku.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
MO1_w_1	sprawdzian	Sprawdzian wiadomości w formie pisemnej lub ustnej zgodny z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	SMO1_1, SMO1_2, SMO1_3, SMO1_4
MO1_w_2	ocena ciągła	Bieżąca ocena indywidualnej pracy osób studiujących, będąca średnią z ocen z aktywności realizowanych w trakcie zajęć, zgodna z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	SMO1_1, SMO1_2, SMO1_3, SMO1_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	
MO1_fs_1	w zależności od wyboru	W zależności od typu zajęć wykorzystywane mogą być następujące metody: podająca, problemowa, zadaniowa, projektowa, analiza materiału źródłowego etc.	30	Samodzielna, wnikliwa lektura wskazanych w sylabusie materiałów, powtórzenie i ugruntowanie wiedzy lub umiejętności zdobytej w trakcie zajęć.	45	MO1_w_1, MO1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Nanobiosensory

Kod modułu: 0305-2BF-17-13

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_13_1	Student poznał budowę i działanie sensorów, nanosensorów i biosensorów	KBF_K02 KBF_U01 KBF_U09 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4
2BF_13_2	Student uzyskał wiedzę o zastosowaniu biosensorów	KBF_K02 KBF_U01 KBF_U09 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4
2BF_13_3	Student został przygotowany do projektowania i wykorzystywania w pracy laboratoryjnej różnego rodzaju sensorów oraz technik pomiarowych	KBF_K03 KBF_U01 KBF_U09	3 3 3

		KBF_W02	3
		KBF_W04	3
		KBF_W05	3
		KBF_W11	3
2BF_13_4	Posiadał dostateczną wiedzę o sensorach w kontekście wykorzystania substancji chemicznych oraz materiałów biologicznych jako selektywne detektory cząstek i struktur biologicznych	KBF_K06	3
		KBF_U01	3
		KBF_U09	3
		KBF_W02	3
		KBF_W04	3
		KBF_W05	3
		KBF_W11	3
2BF_13_5	Potrafi zaprojektować i wykorzystać w pracy laboratoryjnej różnego rodzaju sensorów oraz technik pomiarowych.	KBF_K03	3
		KBF_U01	3
		KBF_U09	3
		KBF_W02	3
		KBF_W04	3
		KBF_W05	3
		KBF_W11	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Tematyka przedmiotu Nanobiosensory obejmuje budowę i wykorzystanie różnego rodzaju sensorów, w szczególności chemicznych oraz biosensorów. Jako wstęp, zostaną przedstawione zagadnienia związane z :</p> <ul style="list-style-type: none"> •podstawami metrologii i przetwarzaniem sygnałów, •ogólną konstrukcją sensorów oraz sposobami pomiarów różnych wielkości fizycznych i chemicznych, •mikro i nanotechnologią. <p>Zasadnicza część wykładu ma za zadanie przedstawienie wiadomości o sensorach w kontekście wykorzystania substancji chemicznych oraz materiałów biologicznych jako selektywne detektory cząstek i struktur biologicznych. Poszczególne działy tematyczne to:</p> <ul style="list-style-type: none"> •sensory chemiczne (potencjometryczne, amperometryczne, ISFET-y) – zasada działania i zastosowanie, •biosensory wykorzystujące właściwości materiałów biologicznych jako elementy detekcyjne, •zastosowanie sensorów w chemii, medycynie, przemyśle farmaceutycznym i spożywczym oraz ochronie środowiska. <p>Całość przedstawianych zagadnień ma na celu przygotowanie słuchaczy do projektowania i wykorzystywania w pracy laboratoryjnej różnego rodzaju sensorów oraz technik pomiarowych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Konstrukcja mikroprocesorowego układu sterującego do obsługi czujników. 2.Programowanie układów serii AT MEGA w języku BASCOM 3.Wykorzystanie wykonanego układu do pomiaru temperatury z wykorzystaniem scalonych czujników. 4.Pomiar ciśnienia półprzewodnikowym czujnikiem KPY32 (Siemens). 5.Pomiar naprężeń półprzewodnikowym czujnikiem tensometrycznym w środowisku LabView.
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_13_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do laboratorium, należy zdać kolokwium z materiału dotyczącego ćwiczenia	2BF_13_1, 2BF_13_2, 2BF_13_3, 2BF_13_4, 2BF_13_5
2BF_13_w_2	aktywność na zajęciach	Samodzielne wykonanie ćwiczenia, prezentacja wyników uzyskanych w trakcie eksperymentu	2BF_13_1, 2BF_13_2, 2BF_13_3, 2BF_13_4, 2BF_13_5
2BF_13_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin dotyczący materiału prezentowanego na wykładzie i z laboratorium	2BF_13_1, 2BF_13_2, 2BF_13_3, 2BF_13_4, 2BF_13_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	
2BF_13_fs_1	wykład	Wykład uszczegóławia i rozszerza wiedzę na temat budowy i zastosowania biosensorów. Prowadzony będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu, oraz z literaturą uzupełniającą.	20	2BF_13_w_3
2BF_13_fs_2	laboratorium	Wykonywanie pomiarów w laboratoriach badawczych pod opieką specjalisty, prezentacja wyników pomiarów i wniosków z doświadczeń, wspólne omawianie rozwiązań i dyskusja.	30	Samodzielne przygotowanie wybranych zagadnień niezbędnych do prowadzenia prac z aparaturą badawczą (zapoznanie się z instrukcjami i poznanie fizycznych podstaw ich działania).	45	2BF_13_w_1, 2BF_13_w_2, 2BF_13_w_3

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Nanomateriały – zastosowania w biologii i medycynie

Kod modułu: 0305-2BF-12-08

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_08_1	Poznał świat materii żywej i nieżywej w skali nano	KBF_K02 KBF_U08 KBF_W01 KBF_W05 KBF_W09	3 3 3 3 3
2BF_08_2	Zna relacje pomiędzy naturalnymi strukturami i sztucznymi układami	KBF_K02 KBF_U08 KBF_W01 KBF_W05 KBF_W09	3 3 3 3 3
2BF_08_3	Poznał szerokie zastosowania otrzymywanych sztucznych nanoukładów w diagnostyce i terapii medycznej	KBF_K04 KBF_U08 KBF_W01 KBF_W05 KBF_W09	4 4 4 4 4
2BF_08_4	Poznał rolę biokompozytów w medycynie, a szczególnie w okulistyce	KBF_K04 KBF_U08	3 3

		KBF_W01	3
		KBF_W05	3
		KBF_W09	3
2BF_08_5	Potrafi otrzymać proste układy nanowymiarowe do celów biologicznych i medycznych	KBF_K09	3
		KBF_U08	3
		KBF_W01	3
		KBF_W05	3
		KBF_W09	3
2BF_08_6	Poznał szerokie zastosowania otrzymywanych sztucznych nanoukładów w terapii okulistycznej	KBF_K04	4
		KBF_U08	4
		KBF_W01	4
		KBF_W05	4
		KBF_W09	4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Treści wykładów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Podstawowe wiadomości o nanostrukturach biologicznych. Skala wielkości układów biologicznych (żywa komórka - jądro, mitochondria, rybosomy itd., patogeny – wirusy, bakteriofagi) 2.Interakcje między naturalnymi strukturami (komórka) a sztucznymi (kompleksy białko/ metal, białko/niemetal, kompleksy białko/lek, transport związków przez błonę komórkową) 3.Sztuczne nanostruktury wytwarzane przez człowieka (kropki kwantowe - nanokryształy półprzewodników, nanometale, nanotlenki metali i niemetalu - tlenek tytanu, tlenek krzemu, tlenki miedzi, nanorurki węglowe, nanostruktury organiczne – białka, polimery i ich modyfikacje, nanomagnetyki) 4.Zastosowanie nanostruktur wytworzonych sztucznie w medycynie, w tym: kropki kwantowe (obrazowanie tkanek i naczyń krwionośnych, w tym naczyń włosowatych oka), nanomagnetyki (terapię przeciwnowotworową, transport i punktowa akumulacja leków, terapię celowaną chorób siatkówki), tlenki metali i niemetalu (nośniki leków i chemicznych układów wspomagających obrazowanie), nanosrebro (zwalczanie patogenów bakteryjnych i grzybowych wykazujących rezystancję na leki stosowane obecnie), nanomiedź (zwalczanie patogenów grzybowych, nośnik leków wspomagających), nanorurki węglowe (sztuczne struktury biodegradowalne, kości, skóry, nośniki leków, punktowa terapia celowana), kompozyty białkowo – polimerowe (sztuczna skóra, opatrunki biodegradowane, biodegradowane wypełnienia tkanek, w tym tęczówek), kompozyty polimerowe (sztuczne soczewki) 5.Zastosowanie mikro i nanocząsteczek, emulsji submikronowych, mikroemulsji i liposomów w terapii okulistycznej. 6.Bionanokompozyty - szkielety do hodowli komórek odpowiednich organów (kompozyty kwasu polimlekowego z białkami, nanorurkami, tlenkami i polimerami krzemu, apatitem, kalcytem itp), sztuczne wytworzone struktury kostne, biokompatybilne kompozyty. 7.Zastosowane bionanokompozytów w okulistyce. Protezowanie kości oczodołów i okalających tkanek. Oko bioniczne. <p>Wykład sprzężony z zajęciami w pracowni chemicznej nanomateriałów Laboratorium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Synteza nanokompozytów nanorurka węglowa/półprzewodnik 2.Synteza nanożeli krzemionkowych 3.Otrzymywanie i zbadanie właściwości fizycznych kompozytów nanorurka węglowa/polimer 4.Synteza kompozytów srebrówo – polimerowych i srebrówo - nieorganicznych
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z chemii organicznej i biochemii

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_08_w_1	kolokwium	Kolokwium wstępne przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń	2BF_08_1, 2BF_08_2, 2BF_08_3, 2BF_08_4, 2BF_08_5, 2BF_08_6
2BF_08_w_2	zaliczenie przedmiotu	Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach, samodzielne wykonanie ćwiczeń oraz pozytywna ocena z raportu.	2BF_08_1, 2BF_08_2, 2BF_08_3, 2BF_08_4, 2BF_08_5, 2BF_08_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	
2BF_08_fs_1	wykład	Wykład prowadzony przy pomocy środków audiowizualnych	15	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników i danych w internecie	20	2BF_08_w_1, 2BF_08_w_2
2BF_08_fs_2	laboratorium	Wykonanie samodzielnie przygotowanych zestawów ćwiczeń związanych z treścią wykładów.	30	Przygotowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń	40	2BF_08_w_1, 2BF_08_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Naturalne i sztuczne źródła promieniowania w środowisku człowieka

Kod modułu: 0305-2BF-12-10

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_10_1	Poznał podstawowe zagadnienia związane z promieniotwórczością	KBF_K06 KBF_U03 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W07	4 4 4 4 4 4
2BF_10_2	Rozumie wpływ i obieg radionuklidów w przyrodzie	KBF_K02 KBF_U03 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W07	3 3 3 3 3 3
2BF_10_3	Rozumie rolę i zagrożenia nuklidów w organizmie człowieka	KBF_K01 KBF_U03 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W02	3 3 3 3 3

		KBF_W07	3
2BF_10_4	Poznał zastosowanie promieniotwórczości w medycynie a szczególnie w okulistyce	KBF_K02 KBF_U03 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W07	3 3 3 3 3 3
2BF_10_5	Umie wykonać podstawowe pomiary promieniotwórczości lub w próbach środowiskowych	KBF_K03 KBF_U03 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W07	3 3 3 3 3 3
2BF_10_6	Poznał technikę dozymetrii termoluminescencyjnej TLD i jej rolę w dozymetrii soczewek oczu	KBF_K02 KBF_U03 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W07	4 4 4 4 4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>Wykład:</p> <p>Na wykładzie student poznaje następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Najważniejsze fakty w rozwoju fizyki jądrowej i radiochemii. •Przemiany promieniotwórcze. Reakcje jądrowe. Reakcje rozszczepienia. Energetyka jądrowa. •Naturalne źródła promieniotwórcze. Źródła antropogeniczne. •Ustawa Prawo Atomowe. Ustawy dotyczące narażenia na promieniowanie jonizujące, w tym narządu wzroku. •Działalność człowieka prowadząca do zmian koncentracji naturalnych i sztucznych izotopów promieniotwórczych w środowisku. •Dawki od promieniowania jonizującego. Obliczenia dawek. Dawki na narząd wzroku. •Obieg radionuklidów w przyrodzie. Radionuklidy w glebie, w powietrzu i w wodzie. •Radionuklidy w człowieku i metody ich pomiaru. •Radon. Występowanie, pochodzenie, stężenia w powietrzu, wodzie i glebie. Normy. Dawki. •Detektory promieniowania i . Zasady działania. Systemy spektrometryczne. •Metody oznaczania stężeń aktywności naturalnych i sztucznych pierwiastków promieniotwórczych w przyrodzie. Podstawy radiochemicznej analizy prób. <p>Dozymetria termoluminescencyjna TLD. Zastosowanie w badaniach narażenia na promieniowanie w medycynie. Zastosowanie techniki TL w dozymetrii soczewek oczu.</p> <p>Sterylizacja radiacyjna i jej zastosowanie.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Ochrona przed promieniowaniem.
-------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> •Zastosowanie promieniowania jonizującego w nauce, przemyśle, medycynie, ze szczególnym uwzględnieniem okulistyki . <p>Na zajęciach laboratoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Poznaje różne rodzaje spektrometrów promieniowania jądowego, ich zasadę działania i obsługę. •Wykonuje samodzielnie lub w zespole pomiary promieniotwórczości w próbach środowiskowych znajdujących się w Laboratorium Badania Niskich Aktywności.
Wymagania wstępne	Podstawy fizyki

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_10_w_1	egzamin z wykładu	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych, zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane podczas wykładów, skala ocen 2-5.	2BF_10_1, 2BF_10_2, 2BF_10_3, 2BF_10_4, 2BF_10_6
2BF_10_w_2	Sprawozdanie pisemne z wykonanych ćwiczeń, aktywność na zajęciach	Dyskusja na każdym spotkaniu laboratoryjnym, obejmująca treści wykonywanego ćwiczenia, skala ocen 2-5; średnia ocen cząstkowych, jako element oceny końcowej.	2BF_10_1, 2BF_10_2, 2BF_10_3, 2BF_10_4, 2BF_10_5, 2BF_10_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	
2BF_10_fs_1	wykład	wykład problemowy, obejmujący zagadnienia z zakresu pomiarów promieniotwórczości naturalnej w środowisku z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	20	lektura literatury uzupełniającej, przygotowanie się do egzaminu	30	2BF_10_w_1
2BF_10_fs_2	laboratorium	samodzielna praca, wykonywanie ćwiczenia z wykorzystaniem spektrometru promieniowania .	10	Opracowanie danych pomiarowych i przygotowanie sprawozdania w formie pisemnej	20	2BF_10_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Optyka fizjologiczna

Kod modułu: 0305-2BF-17-52

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_52_1	zna elementy składowe układu optycznego oka,	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4
2BF_52_2	zna wady sferyczne oraz cylindryczne refrakcji, a także aberracje układu optycznego,	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4 4
2BF_52_3	rozumie terminy: akomodacja, amplituda akomodacji, starczowzroczność, konwergencja, oko dominujące, punkt bliży i dali wzrokowej,	KBF_W02 KBF_W06	4 4
2BF_52_4	zna metody określania ostrości wzroku do dali i do bliży,	KBF_K06 KBF_U02 KBF_U07 KBF_W06	4 4 4 4
2BF_52_5	zna metody podmiotowego i przedmiotowego badania refrakcji oka,	KBF_K06 KBF_U07 KBF_W06	4 4 4
2BF_52_6	zna zasady optycznej korekcji wad wzroku,	KBF_U02	4

		KBF_W06	4
2BF_52_7	potrafi posługiwać się terminologią z zakresu fizjologii i patologii narządu wzroku,	KBF_K06 KBF_K07	4 4
2BF_52_8	bierze czynny udział wykładzie omawiając wybrane problemy, potrafi formułować pytania oraz odpowiedzi stosując nomenklaturę anatomiczną i fizjologiczną.	KBF_K01 KBF_K02 KBF_K06 KBF_K07	4 4 4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie zostaną omówione zagadnienia::</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Układ optyczny oka i metody jego obrazowania 2.Refrakcja oka, oś widzenia, oś optyczna, punkt dali i bliży wzrokowej. 3.Komponenty akomodacji: odruchowy/ wergencyjny/ proksymalny/toniczny 4.Amplituda i sprawność akomodacji (wraz z jej pomiarami) 5.Typy dysfunkcji akomodacji 6.Starczowzroczność 7.Aberracje niskiego i wysokiego rzędu 8.Metody pomiaru aberracji (Detektor Hartmanna-Shacka, analiza aberracyjnego frontu falowego) 9.Oko dominujące 10.Funkcja czopków i pręcików w procesie widzenia. 11.Ostrość wzroku (badanie u dzieci i dorosłych), optotypy, skale logMAR - ostrości wzroku i VAR sprawności wzrokowej 12.Metoda Dondersa oraz badanie wrażliwości na contrast 13.Keratometria, topografia i biometria optyczna
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
2BF_52_w_1	egzamin pisemny z wykładu	Egzamin w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	2BF_52_1, 2BF_52_2, 2BF_52_3, 2BF_52_4, 2BF_52_5, 2BF_52_6, 2BF_52_7, 2BF_52_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	
2BF_52_fs_1	wykład	Wykłady będą wspomagane środkami audiowizualnymi i prezentacją modeli.	25	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy o informacje z podręczników i internetu.	25	2BF_52_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Optyka geometryczna i fizyczna

Kod modułu: 0305-2BF-17-47

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_47_1	Posiada podstawową wiedzę z historii optyki.	KBF_K01 KBF_W06	4 4
2BF_47_10	Potrafi przeprowadzić obliczenia rachunkowe oparte o matematyczny opis praw optyki.	KBF_U02 KBF_U03 KBF_U15 KBF_U16 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W06	4 2 4 4 4 4 4
2BF_47_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 i falowej.	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W06	4 4 4
2BF_47_3	Posiada niezbędną wiedzę o materiałach optycznych i parametrów je charakteryzujących.	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W06	4 4 4
2BF_47_4	Posiada niezbędną wiedzę na temat biegu promieni w pryzmacie, w soczewkach sferycznych skupiających i rozpraszających oraz po odbiciu od luster	KBF_U02 KBF_W01	4 4

		KBF_W06	4
2BF_47_5	Rozumie wzory charakteryzujące cienkie soczewki sferyczne: równanie soczewki i równanie szlifierzy oraz potrafi wyznaczyć na ich podstawie parametry obrazu.	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W06	4 4 4
2BF_47_6	Posiada niezbędną wiedzę o układach soczewek i podstawowych przyrządach optycznych, oraz potrafi scharakteryzować soczewki grube	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W06	4 4 4
2BF_47_7	Zna i umie opisać wady soczewek.	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W06	4 4 4
2BF_47_8	Posiada niezbędną wiedzę na temat zjawisk polaryzacji, dyfrakcji i interferencji światła.	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W06	4 4 4
2BF_47_9	Posiada podstawową wiedzę o budowie oka, daleko- i krótkowzroczności oraz astygmatyzmie. Rozumie rolę soczewek skupiających i rozpraszających w korekcji wad wzroku.	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W06	4 4 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. 14. Krótka charakterystyka źródeł światła – żarówki, diody, lasery.
Wymagania wstępne	brak wymagań wstępnych

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_47_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>	2BF_47_1, 2BF_47_2, 2BF_47_3, 2BF_47_4, 2BF_47_5, 2BF_47_6, 2BF_47_7, 2BF_47_8, 2BF_47_9
2BF_47_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.</p> <p>Oceny w skali 2-5 punktów (z przeskokiem co 0,5). Ocena końcowa jako średnia arytmetyczna ocen cząstkowych.</p>	2BF_47_1, 2BF_47_10, 2BF_47_2, 2BF_47_3, 2BF_47_4, 2BF_47_5, 2BF_47_6, 2BF_47_7, 2BF_47_8, 2BF_47_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	
2BF_fs_47_1	wykład	Wykłady z użyciem pomocy audiowizualnych (prowadzone przez 10 tygodni).	20	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników.	20	2BF_47_w_1
2BF_fs_47_2	konwersatorium	Ćwiczenia rachunkowe i opracowanie problemów fizycznych	20	Uzupełnienie wiedzy z podręczników i samodzielne rozwiązywanie zadanych zadań i problemów.	20	2BF_47_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Patofizjologia narządu wzroku

Kod modułu: 0305-2BF-17-55

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_55_1	zna budowę i rozumie zasadę funkcjonowania poszczególnych elementów narządu wzroku	KBF_U01 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	3 3 3 3
2BF_55_2	zna epidemiologię, patogenezę i sposoby leczenia najważniejszych społecznych schorzeń oczu	KBF_U01 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	3 3 3 3
2BF_55_3	zna następstwa urazowego uszkodzenia podstawowych struktur oka	KBF_U01 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	3 3 3 3
2BF_55_4	potrafi podać przykłady chorób oczu o różnej etiologii: wad wrodzonych, chorób zakaźnych, immunologicznych, degeneracyjnych, w przebiegu chorób ogólnoustrojowych	KBF_K01 KBF_K02 KBF_U01 KBF_W01	4 4 4 4
2BF_55_5	zna podstawowe metody diagnostyki okulistycznej	KBF_K06	4

		KBF_U05	4
		KBF_U07	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4
		KBF_W11	4
2BF_55_6	zna znaczenie profilaktyki w zapobieganiu schorzeniom narządu wzroku	KBF_K01	4
		KBF_K02	4
		KBF_U11	4
		KBF_W06	4
		KBF_W09	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie zostaną przedstawione anatomia i funkcja narządu wzroku:</p> <ul style="list-style-type: none"> - z podstawowymi mechanizmami powstawania zaburzeń czynnościowych organizmu prowadzących do choroby lub będących jej wynikiem - przyczynami i skutkami zaburzeń funkcjonowania poszczególnych elementów narządu wzroku - wadami układu optycznego oka i sposobami ich leczenia - przykładami chorób oczu o różnej etiologii: <ul style="list-style-type: none"> • wady wrodzone • urazy • choroby zakaźne • choroby immunologiczne • choroby degeneracyjne • zaburzenia w przebiegu chorób ogólnoustrojowych - podstawowymi metodami diagnostyki okulistycznej - zasadami profilaktyki i leczenia najczęstszych schorzeń oczu
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
2BF_55_w_1	egzamin pisemny	Egzamin w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	2BF_55_1, 2BF_55_2, 2BF_55_3, 2BF_55_4, 2BF_55_5, 2BF_55_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	
2BF_59_fs_1	wykład	Wykłady będą wspomagane środkami audiowizualnymi i prezentacją modeli.	30	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy o informacje z podręczników i internetu	45	2BF_55_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Percepcja wzrokowa

Kod modułu: 0305-2BF-17-53

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_53_1	zna budowę i funkcjonowanie drogi wzrokowej	KBF_K02 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06 KBF_W07	4 4 4 4 4
2BF_53_2	zna podstawy neurookulistyki	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4
2BF_53_3	zna psychofizykę percepcji wzrokowej	KBF_K02 KBF_K07 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4 4 4
2BF_53_4	zna podstawy fizjologii widzenia barw	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4
2BF_53_5	zna pojęcie wrażliwości na kontrast i metody jej badania	KBF_K06	4

		KBF_U07	4
		KBF_W01	4
		KBF_W02	4
		KBF_W06	4
2BF_53_6	zna podstawy elektrofizjologii narządu wzroku i jej zastosowania	KBF_K06	4
		KBF_U05	4
		KBF_U07	4
		KBF_W01	4
		KBF_W02	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4
2BF_53_7	zna rodzaje zaburzeń percepcji wzrokowej	KBF_W01	4
		KBF_W02	4
		KBF_W06	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie zostaną omówione zagadnienia :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa i funkcjonowanie drogi wzrokowej 2. Rodzaje i zastosowanie badań elektrofizjologicznych (VEP, EOG, ERG) 3. Podstawowe zaburzenia neurookulistyczne 4. Diplopia patologiczna 5. Orientacyjne badanie pola widzenia 6. Reakcja źrenic na światło 7. Fizjologia widzenia barw 8. Zaburzenia widzenia barw (wrodzone i nabyte) 9. Metody badania widzenia barw 10. Poczucie kontrastu 11. Metody badania wrażliwości na kontrast 12. Punkty korespondujące siatkówek 13. Dysparacja siatkówkowa 14. Horopter 15. Przestrzeń Panuma
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
2BF_53_w_1	egzamin pisemny	Egzamin w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	2BF_53_1, 2BF_53_2, 2BF_53_3, 2BF_53_4,

			2BF_53_5, 2BF_53_6, 2BF_53_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	
2BF_53_fs_1	wykład	Wykłady będą wspomagane środkami audiowizualnymi i prezentacją tablic.	15	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy o informacje z podręczników i internetu	30	2BF_53_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Podstawy optyki okularowej

Kod modułu: 0305-2BF-17-48

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_48_1	Posiada niezbędną wiedzę z zastosowania okularów, zna wady wzroku i rozumienie wpływ korekcji okularowej na jakość widzenia.	KBF_K01 KBF_U02 KBF_U07 KBF_W06	4 4 4 4
2BF_48_2	Posiada niezbędną wiedzę z zakresu charakterystyki fizyki-chemicznych i optycznych cech soczewek okularowych	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W06	4 4 4
2BF_48_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_W06	4
2BF_48_4	Posiada niezbędną wiedzę na temat soczewek sferycznych, asferycznych, sferocylindrycznych, jednoogniskowych i wieloogniskowych	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W06	4 4 4
2BF_48_5	Posiada niezbędną wiedzę o aspektach opraw okularowych i optyki w przypadku soczewek okularowych o dużych mocach.	KBF_W01 KBF_W06	4 4
2BF_48_6	Posiada niezbędną wiedzę o własnościach soczewek absorpcyjnych.	KBF_W06	4
2BF_48_7	Posiada niezbędną wiedzę z zakresu tolerancji optycznej, niezbędną w procesie pomiarów wstępnych, wykonania pomocy wzrokowych oraz ich kontroli.	KBF_U04 KBF_U05	4 4

		KBF_W04	4
		KBF_W06	4
		KBF_W11	4
2BF_48_8	Posiada niezbędną wiedzę do pomiarów parametrów soczewek i opraw okularowych.	KBF_U04	4
		KBF_U05	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4
		KBF_W11	4
2BF_48_9	Posiada niezbędną wiedzę aby samodzielnie dobrać soczewki okularowe oraz oprawy okularowe do wymagań klienta oraz zmontować okulary także w przypadkach skomplikowanej korekcji.	KBF_K01	4
		KBF_K06	4
		KBF_K09	4
		KBF_U10	4
		KBF_W01	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4
		KBF_W11	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.Uszlachetnienia soczewek okularowych 3.Soczewki absorpcyjne 4.Charakterystyka optyczna soczewek okularowych 5.Pryzmat i cechy soczewek pryzmatycznych. 6.Decentracja soczewek jednoogniskowych sferycznych i sferocylicylnych 7.Soczewki wieloogniskowe 8.Charakterystyka fizyko-chemiczna i biologiczna kompatybilność materiałów opraw okularowych 9.Charakterystyka i nazewnictwo elementów opraw okularowych. 10.Oprawy okularowe i optyka stosowana dla soczewek o dużych mocach. 11.Pomiary niezbędne do wykonania okularów 12.Wykonywanie pomocy wzrokowych 13.Pomiary parametrów fizycznych soczewek okularowych i tolerancje optyczne oraz charakteryzowanie materiałów opraw okularowych.
Wymagania wstępne	brak wymagań wstępnych

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_48_w_1	zaliczenie z wykładu	<p>Zaliczenie wykładu na ocenę poprzez kolokwium składające się z 10 pytań otwartych; czas trwania: 90 minut. Odpowiedź na każde z pytań oceniana jest w skali 0-2 punktów (z przeskokiem co 0,5). 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>Na kolokwium obowiązują treści omawiane w trakcie wykładów uzupełnione o wiadomości uzyskane przez studenta podczas pracy własnej z zalecanej literatury obowiązkowej. Szczegółowy zakres zagadnień oraz termin kolokwium zostanie podany po zakończeniu cyklu wykładów.</p>	2BF_48_1, 2BF_48_2, 2BF_48_3, 2BF_48_4, 2BF_48_5, 2BF_48_6, 2BF_48_7, 2BF_48_8, 2BF_48_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	
2BF_48_fs_1	wykład	wykłady z użyciem pomocy audiowizualnych (prowadzone przez 10 tygodni) oraz dyskusja dydaktyczna	20	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników i danych w internecie	20	2BF_48_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Pracownia specjalistyczna cz. 1

Kod modułu: 0305-2BF-17-11.1

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_11.1_1	Student zapoznał się z pracą w pracowniach biologicznych i biochemicznych	KBF_K04 KBF_U01 KBF_U10 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4 4
2BF_11.1_2	Student poznał najnowocześniejszą aparaturę naukową do badań fizycznych układów biologicznych	KBF_K02 KBF_U01 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4
2BF_11.1_3	Potrafi opracować wyniki w postaci projektów i publikacji naukowych	KBF_K09 KBF_U09	5 5

		KBF_U12	5
2BF_11.1_4	Poznał terminologię angielską stosowaną w biofizyce	KBF_K01 KBF_U13	5 5
2BF_11.1_5	Nauczył się pracować w zespole	KBF_K03 KBF_U11	4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>W trakcie realizacji pracowni studenci będą mieli okazję zapoznać się z najnowocześniejszą aparaturą naukową skupioną w nowoczesnym Śląskim Międzyuczelnianym Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie. Zajęcia odbywać się będą przez cały pierwszy rok studiów, realizowane w zespołach, a które zakończą się sprawozdaniem napisanym w języku angielskim w formie publikacji. Do wyboru studentów będą takie pracownie (z którymi nie spotkał się wcześniej, w trakcie obowiązkowych zajęć) jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pracownie biologiczne i biochemiczne (cz. 1) 2. Pracownie biofizyczne (cz. 1) 3. Pracownia optyki geometrycznej i fizycznej (cz. 2) – 30 h 4. Pracownia ESCA , ToF-SIMS (cz. 2) 5. Pracownia optyki okularowej (cz. 2) – 30 h 6. Pracownia spektroskopii rentgenowskiej (cz. 2) <p>W ramach planowanych zajęć z pracowni specjalistycznej studenci wszystkich specjalności zapoznają się z różnymi technikami badania materiałów biologicznych. W przypadku specjalności Optometria studenci zajęcia te odbędą głównie w pracowni optyki okularowej, optyki geometrycznej i fizycznej gdzie zapoznają się z podstawami fizycznymi i optycznymi wzroku, procesu widzenia, układów optycznych, oddziaływania światła z materiałami biologicznymi. Na pozostałych pracowniach wykorzystane zostaną wysoko wyspecjalizowane techniki ww. do badania układów biologicznych.</p>
Wymagania wstępne	Odpowiednie wykorzystanie wiedzy uzyskanej z fizyki, chemii i biologii na I stopniu kształcenia

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_11.1_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do wykonywania danego ćwiczenia student zdaje kolokwium wstępne, wykazujące jego przygotowanie do pracy	2BF_11.1_1, 2BF_11.1_2, 2BF_11.1_3, 2BF_11.1_4, 2BF_11.1_5
2BF_11.1_w_2	aktywność na zajęciach	Student aktywnie uczestniczy w przygotowaniu i wykonaniu ćwiczenia, samodzielnie przygotowuje projekt (publikację) z uzyskanych wyników badań	2BF_11.1_1, 2BF_11.1_2, 2BF_11.1_3, 2BF_11.1_4, 2BF_11.1_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	
2BF_11.1_fs_1	laboratorium	Zaliczenie poszczególnych pracowni na podstawie przedstawionego końcowego raportu	60	Opracowanie wyników pomiarów, przygotowanie raportu	45	2BF_11.1_w_1, 2BF_11.1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Pracownia specjalistyczna cz. 2

Kod modułu: 0305-2BF-17-11.2

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_11.2_1	Student zapoznał się z pracą w pracowniach biologicznych i biochemicznych	KBF_K04 KBF_U01 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W10	4 4 4 4 4 4
2BF_11.2_2	Student poznał najnowocześniejszą aparaturę naukową do badań fizycznych układów biologicznych	KBF_K02 KBF_U01 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W10 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4
2BF_11.2_3	Potrafi opracować wyniki w postaci projektów i publikacji naukowych	KBF_K09 KBF_U09 KBF_U12	5 5 5
2BF_11.2_4	Poznał terminologię angielską stosowaną w biofizyce	KBF_K01	5

		KBF_U13	5
2BF_11.2_5	Nauczył się pracować w zespole	KBF_K03	4
		KBF_U11	4

3. Opis modułu

Opis	<p>W trakcie realizacji pracowni studenci będą mieli okazję zapoznać się z najnowocześniejszą aparaturą naukową skupioną w nowoczesnym Śląskim Międzyuczelnianym Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie. Zajęcia odbywać się będą przez cały pierwszy rok studiów, realizowane w zespołach, a które zakończą się sprawozdaniem napisanym w języku angielskim w formie publikacji. Do wyboru studentów będą takie pracownie (z którymi nie spotkał się wcześniej, w trakcie obowiązkowych zajęć) jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Pracownie biologiczne i biochemiczne (cz. 1) 2.Pracownie biofizyczne (cz. 1) 3.Pracownia optyki geometrycznej i fizycznej (cz. 2) – 30 h 4.Pracownia ESCA , ToF-SIMS (cz. 2) 5.Pracownia optyki okularowej (cz. 2) – 30 h 6.Pracownia spektroskopii rentgenowskiej (cz. 2) <p>W ramach planowanych zajęć z pracowni specjalistycznej studenci wszystkich specjalności zapoznają się z różnymi technikami badania materiałów biologicznych. W przypadku specjalności Optometria studenci zajęcia te odbędą głównie w pracowni optyki okularowej, optyki geometrycznej i fizycznej gdzie zapoznają się z podstawami fizycznymi i optycznymi wzroku, procesu widzenia, układów optycznych, oddziaływania światła z materiałami biologicznymi. Na pozostałych pracowniach wykorzystane zostaną wysoko wyspecjalizowane techniki ww. do badania układów biologicznych.</p>
Wymagania wstępne	Odpowiednie wykorzystanie wiedzy uzyskanej z fizyki, chemii i biologii na I stopniu kształcenia

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_11.2_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do wykonywania danego ćwiczenia student zdaje kolokwium wstępne, wykazujące jego przygotowanie do pracy	2BF_11.2_1, 2BF_11.2_2, 2BF_11.2_3, 2BF_11.2_4, 2BF_11.2_5
2BF_11.2_w_2	aktywność na zajęciach	Student aktywnie uczestniczy w przygotowaniu i wykonaniu ćwiczenia, samodzielnie przygotowuje sprawozdanie (projekt, publikację) z uzyskanych wyników badań	2BF_11.2_1, 2BF_11.2_2, 2BF_11.2_3, 2BF_11.2_4, 2BF_11.2_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	
2BF_11.2_fs_1	laboratorium	Zaliczenie poszczególnych pracowni na podstawie przedstawionego końcowego raportu	60	Opracowanie wyników pomiarów, przygotowanie raportu	45	2BF_11.2_w_1, 2BF_11.2_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Praktyki

Kod modułu: 0305-2BF-17-31

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_31_1	Rozumie znaczenie optometrii jako nauki interdyscyplinarnej, rozumie zagrożenia i odpowiedzialność związaną z pracą optometrysty	KBF_K04 KBF_K06 KBF_U01 KBF_W06	3 3 3 3
2BF_31_10	Potrafi określić dalsze cele swojego rozwoju zawodowego	KBF_K04	4
2BF_31_2	Potrafi funkcjonować w środowisku gabinetu optometrycznego (kontaktologicznego) wykazując inicjatywę i samodzielność oraz efektywnie współdziałając zespołowo (np.pomiędzy lekarzem okulistą a optykiem okularowym); jest świadomy uwarunkowań prawnych związanych z wykonywaniem zawodu optometrysty	KBF_K02 KBF_K03 KBF_K05 KBF_K06 KBF_K07	3 3 3 3 3
2BF_31_3	Ma ugruntowaną wiedzę z optometrii, fizyki, chemii oraz biologii w zakresie tematyki odbywanych praktyk.	KBF_W06	2
2BF_31_4	Potrafi obsłużyć pacjenta gabinetu optometrycznego (kontaktologicznego) posługując się wiedzą i umiejętnościami wyrażanymi właściwą terminologią zawodową oraz stosując wiedzę dotyczącą uwarunkowań etycznych związanych z zawodem optometrysty	KBF_K07 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U10 KBF_U13 KBF_W04	4 4 4 4 4 4

		KBF_W06	4
		KBF_W11	4
2BF_31_5	Potrafi wykonać badanie optometryczne zgodnie z procedurami i potrzebami pacjenta; i/lub dopasować soczewki kontaktowe i/ lub dobrać pomoce wzrokowe dla słabowidzących.	KBF_K07	3
		KBF_U07	3
		KBF_U10	3
		KBF_U13	3
		KBF_W04	3
		KBF_W06	3
		KBF_W11	3
2BF_31_6	Zna metody i programy komputerowe niezbędne do realizowania tematyki praktyk, potrafi się nimi posługiwać	KBF_U02	4
		KBF_U06	4
		KBF_U07	4
		KBF_U10	4
		KBF_U13	4
2BF_31_7	Potrafi koordynować działania organizacyjno-administracyjne w zakresie funkcjonowania gabinetu optometrycznego (kontaktologicznego);	KBF_K07	4
		KBF_K08	4
		KBF_K09	4
		KBF_U13	4
2BF_31_8	Potrafi przeprowadzić pomiary/eksperymenty, opracować wyniki, dokonać ich analizy, formułować wnioski	KBF_U07	4
		KBF_U09	4
		KBF_U10	4
		KBF_W04	4
2BF_31_9	Zna i potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie funkcjonowania gabinetu optometrycznego i innych zakładów/instytucji ochrony zdrowia zajmujących się diagnozowaniem i wspomaganiem narządu wzroku.	KBF_K06	3

3. Opis modułu

Opis	<p>Praktyki zawodowe dla studentów II stopnia na kierunku Biofizyka, specjalność optometria będą odbywać się we wskazanych przez uczelnię placówkach lub wybranych samodzielnie przez studenta, w których pracują optometryści lub okuliści. Do placówek zaliczać się będą: kliniki okulistyczne, oddziały okulistyczne, poradnie okulistyczne, salony optyczne wyposażone w gabinet do badania, firmy dystrybuujące sprzęt okulistyczny, firmy z zakresu kontaktologii.</p> <p>Podczas praktyk zawodowych studenci na kierunku Biofizyka, specjalność Optometria przygotowani są do samodzielnej pracy w zespołach interdyscyplinarnych, złożonych między innymi z lekarzy, farmaceutów, optometrystów, optyków okularowych.</p> <p>Student w trakcie praktyk dokonuje kształcenie umiejętności interpersonalnych niezbędnych w zakresie obsługi pacjenta gabinetu optometrycznego (określenie potrzeb, badania oraz edukacja pacjenta); kształtowanie postawy interpersonalnej nacechowanej pozytywnym nastawieniem do osób z ograniczeniami wzrokowymi.</p> <p>Pod nadzorem dokonuje badań optometrycznych, opiekuje się pacjentami, prowadzi kartotekę medyczną.</p> <p>Zdobywa wiedzę w zakresie formalno-prawnych aspektów funkcjonowania gabinetu optometrycznego i zawodu optometrysty</p> <p>Poznaje przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie funkcjonowania gabinetu optometrycznego i innych zakładów/instytucji ochrony</p>
-------------	---

	<p>zdrowia zajmujących się diagnozowaniem i wspomaganiem narządu wzroku. Poznaje procesy związane z produkcją sprzętu, materiałów służących w pracy optometrysty (w przypadku gdy miejscem praktyki jest instytucja zajmująca się produkcją lub dystrybucją sprzętu i wyposażenia gabinetu optometrycznego) 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.</p>
Wymagania wstępne	Zaliczony kurs badania refrakcji

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_31_w_1	zaliczenie	Zaliczenie na podstawie oceny praktyk wystawionej przez opiekuna zawodowego	2BF_31_1, 2BF_31_10, 2BF_31_2, 2BF_31_3, 2BF_31_4, 2BF_31_5, 2BF_31_6, 2BF_31_7, 2BF_31_8, 2BF_31_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	
2BF_31_fs_1	praktyka	Zajęcia praktyczne w gabinecie optometrycznym lub kontaktologicznym lub zakładzie/instytucji ochrony zdrowia zajmujących się diagnozowaniem i wspomaganiem narządu wzroku lub firmie/instytucji związanej z optometrią /okulistyką	30	Przygotowanie się do praktyk	15	2BF_31_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Procedury optometryczne I

Kod modułu: 0305-2BF-17-50.1

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_50_1.1	Posiada podstawową wiedzę z procedur optometrycznych,	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4
2BF_50_1.2	Rozumie wpływ korekcji okularowej, filtrów, pryzmatów, soczewek kontaktowych na układ wzrokowy	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4 4
2BF_50_1.3	Rozumie zasady badania optometrycznego, dobiera procedury w sposób selektywny do danego pacjenta, postępuje zgodnie z etyką zawodową	KBF_W02 KBF_W06	4 4
2BF_50_1.4	Rozumie działanie poszczególnych testów optometrycznych	KBF_K06 KBF_U02 KBF_U07 KBF_W06	4 4 4 4
2BF_50_1.5	Potrafi przeprowadzić pełne badanie optometryczne wybierając konieczne procedury zależne od pacjenta i zinterpretować wyniki pacjenta, na podstawie poszczególnych procedur	KBF_K06 KBF_U07 KBF_W06	4 4 4
2BF_50_1.6	Potrafi rozpoznać i zdiagnozować problem wzrokowy pacjenta, potrafi wyznaczyć kroki do zmniejszenia dolegliwości pacjenta.	KBF_U02	4

		KBF_W06	4
2BF_50_1.7	Potrafi skierować pacjenta do innego specjalisty, w przypadku rozpoznania zaburzenia patologicznego	KBF_K01	4
		KBF_K02	4
		KBF_K06	4
		KBF_K07	4

3. Opis modułu

Opis	1. Parametry akomodacji: amplituda metodą Dondersa oraz soczewek ujemnych, zakres akomodacji, sprawność, stabilność, odpowiedź akomodacji na teście Willmsa 2. Skiaskopia dynamiczna: MEM, BELL, Stress, NOTT 3. Cover test: obiektywny, subiektywny, pryzmatyczny 4. DWA/UWA 5. Testy różnic fiksacji: test Malleta, karta Saladina 6. Testy widzenia obuocznego: Schober, test hakowy, test Hirshberga/kąt Kappa, test Brucknera, sprawność wergencji 7. Zakresy wergencji metodą von Graeffe 8. Test Maddoxa, test Howella 9. Wyznaczanie ACA metodą obliczeniową i w gradiencie. 10. Tłumienie: sznurBrocka, Pola Mirror, test Wortha, Red Lens Test
Wymagania wstępne	Zaliczenie z przedmiotu „Badanie refrakcji”.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_50.1_w_1	egzamin z wykładu	egzamin teoretyczny	2BF_50_1.1, 2BF_50_1.2, 2BF_50_1.3, 2BF_50_1.4, 2BF_50_1.5
2BF_50.1_w_2	zaliczenie laboratorium	Kolokwium wejściowe, sprawozdanie z zajęć, egzamin praktyczny	2BF_50_1.5, 2BF_50_1.6, 2BF_50_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	
2BF_50.1_fs_1	wykład	prezentacja interaktywna, - analiza przypadków, - symulacje sytuacji z gabinetu, - komentarze prowadzącego, - wydruki z ćwiczeniami szkoleniowymi	20	przygotowanie do egzaminu	20	2BF_50.1_w_1
2BF_50.1_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonywanie badań optometrycznych	30	kolokwium wejściowe, sprawozdanie końcowe	30	2BF_50.1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Procedury optometryczne II

Kod modułu: 0305-2BF-17-50.2

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_50_2.1.	Posiada podstawową wiedzę z procedur optometrycznych,	KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4
2BF_50_2.2	Rozumie wpływ korekcji okularowej, filtrów, pryzmatów, soczewek kontaktowych na układ wzrokowy	KBF_U02 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4 4
2BF_50.2_3	Rozumie zasady badania optometrycznego, dobiera procedury w sposób selektywny do danego pacjenta, postępuje zgodnie z etyką zawodową	KBF_W02 KBF_W06	4 4
2BF_50.2_4	Rozumie działanie poszczególnych testów optometrycznych	KBF_K06 KBF_U02 KBF_U07 KBF_W06	4 4 4 4
2BF_50.2_5	Potrafi przeprowadzić pełne badanie optometryczne wybierając konieczne procedury zależne od pacjenta i zinterpretować wyniki pacjenta, na podstawie poszczególnych procedur	KBF_K06 KBF_U07 KBF_W06	4 4 4
2BF_50.2_6	Potrafi rozpoznać i zdiagnozować problem wzrokowy pacjenta, potrafi wyznaczyć kroki do zmniejszenia dolegliwości pacjenta.	KBF_U02	4

		KBF_W06	4
2BF_50.2_7	Potrafi rozpoznać i zdiagnozować problem wzrokowy pacjenta, potrafi wyznaczyć kroki do zmniejszenia dolegliwości pacjenta.	KBF_K01	4
		KBF_K02	4
		KBF_K06	4
		KBF_K07	4

3. Opis modułu

Opis	<p>W trakcie wykładu omawiane są analiza graficzna i anomalie widzenia obuocznego oraz postępowanie optometrysty przy trudnych przypadkach.</p> <p>W trakcie zajęć laboratoryjnych student przeprowadza pełne badanie optometryczne pacjentów zewnętrznych pod nadzorem. Zadaniem studenta jest stworzenie własnej karty badań optometrycznych (na podstawie przykładowych kart oraz przeprowadzonych wcześniej pomiarów), omówienie różnych kart, zalety i wady kart badań, standardy badania optometrycznego, planowanie przebiegu badania /wybór procedur/ na podstawie przeprowadzonego wywiadu).</p>
Wymagania wstępne	Zaliczenie z przedmiotu „Badanie refrakcji”.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_50.2_w_1	egzamin z wykładu	egzamin teoretyczny	2BF_50.2_3, 2BF_50.2_4, 2BF_50.2_5, 2BF_50_2.1., 2BF_50_2.2
2BF_50.2_w_2	zaliczenie laboratorium	Prezentacja przypadku, egzamin praktyczny	2BF_50.2_5, 2BF_50.2_6, 2BF_50.2_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	
2BF_50.2_fs_1	wykład	prezentacja interaktywna, - analiza przypadków, - symulacje sytuacji z gabinetu, - komentarze prowadzącego, - wydruki z ćwiczeniami szkoleniowymi	10	przygotowanie do egzaminu	10	2BF_50.2_w_1
2BF_50.2_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonywanie badań optometrycznych	30	Przygotowanie karty badań pacjenta, prezentacja przypadku pacjenta na zaliczenie	30	2BF_50.2_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Rentgenografia strukturalna – wyznaczanie struktur układów biologicznych

Kod modułu: 0305-2BF-12-16

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_16_1	Student poznał prawa dyfrakcji rentgenowskiej i powiązania z budową strukturalną kryształów	KBF_K01 KBF_U01 KBF_U06 KBF_U12 KBF_W01 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10	4 4 4 4 4 4 4 4
2BF_16_2	Poznał i umie zastosować programy pozwalające na obliczenie parametrów strukturalnych	KBF_K04 KBF_U01 KBF_U06 KBF_U12 KBF_W01 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W10	4 4 4 4 4 4 4 4
2BF_16_3	Potrafi wykonać badania przy użyciu dyfraktometrów proszkowych i monokrystalicznych	KBF_K04	4

		KBF_U01	4
		KBF_U06	4
		KBF_U12	4
		KBF_W01	4
		KBF_W03	4
		KBF_W07	4
		KBF_W10	4
2BF_16_4	Ma świadomość, że dyfrakcja promieni rentgenowskich na kryształach jest podstawową techniką do określenia budowy i struktury wszystkich związków krystalicznych	KBF_K02	3
		KBF_U01	3
		KBF_U06	3
		KBF_U12	3
		KBF_W01	3
		KBF_W03	3
		KBF_W07	3
		KBF_W10	3
2BF_16_5	Umie przygotować raport – publikację związaną z uzyskanymi pomiarami w pracowni rentgenowskiej	KBF_K03	3
		KBF_K05	3
		KBF_U01	3
		KBF_U06	3
		KBF_U12	3
		KBF_W01	3
		KBF_W03	3
		KBF_W07	3
		KBF_W10	3

3. Opis modułu

Opis	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przypomnienie wiadomości z podstaw dyfrakcji rentgenowskiej na sieci krystalicznej 2. Matematyczny opis obrazu dyfrakcyjnego – transformata Fouriera 3. Synteza fourierowska i Pattersona 4. Metody bezpośrednie 5. Udokładnianie parametrów struktury <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przykłady wyznaczenia parametrów struktury metodą proszkowej dyfrakcji rentgenowskiej 2. Określenie parametrów struktury leków, związków organicznych z danych uzyskanych z dyfrakcji monokrystalicznej 3. Przy pomocy programów krystalograficznych wyznaczenie parametrów struktury substancji organicznych (zastosowanie syntezy fourierowskiej i metod bezpośrednich)
-------------	--

Wymagania wstępne	Wiedza na poziomie materiału prezentowanego na wykładach z Krystalochemii (studia I stopnia).
--------------------------	---

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_16_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do ćwiczenia należy zdać kolokwium wstępne	2BF_16_1, 2BF_16_2, 2BF_16_3, 2BF_16_4, 2BF_16_5
2BF_16_w_2	aktywność na zajęciach	Praca w zespole nad rozwiązywaniem problemów rozwiązywania struktur. Opracowanie raportu z przebiegu ćwiczenia	2BF_16_1, 2BF_16_2, 2BF_16_3, 2BF_16_4, 2BF_16_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	
2BF_16_fs_1	wykład	Wykład z użyciem środków multimedialnych, oraz modeli struktur	15	Korzystanie z literatury i aktualnych publikacji naukowych	20	2BF_16_w_1
2BF_16_fs_2	laboratorium	Praca przy wysokiej klasy aparaturze rentgenowskiej. Dostęp do profesjonalnych programów krystalograficznych	30	Przygotowanie w formie raportu wyników pomiarowych	30	2BF_16_w_1, 2BF_16_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Seminarium magisterskie, Pracownia magisterska cz.1

Kod modułu: 0305-2BF-17-20.1

1. Liczba punktów ECTS: 10

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_20.1_1	Posiada umiejętności praktycznego wykorzystywania wiedzy z zakresu biofizyki i nauk pokrewnych	KBF_U01	4
		KBF_U02	4
		KBF_W02	4
		KBF_W04	4
		KBF_W05	4
		KBF_W06	4
		KBF_W07	4
2BF_20.1_2	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, aby móc samodzielnie wykonywać pomiary na stanowisku badawczym	KBF_K08	3
		KBF_W11	3
2BF_20.1_3	Potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową dla wykonania swojej pracy magisterskiej	KBF_U07	4
		KBF_W04	4
		KBF_W07	4
		KBF_W10	4
2BF_20.1_4	W oparciu o zdobytą wiedzę i przeprowadzone pomiary potrafi opisać wyniki badań	KBF_K05	3
		KBF_U07	3
		KBF_U08	3
		KBF_W02	3

		KBF_W04	3
2BF_20.1_5	Potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników uwzględniając metodologię, analizę i dyskusję otrzymanych danych.	KBF_U05 KBF_U08 KBF_U09 KBF_U15 KBF_W02 KBF_W03 KBF_W07 KBF_W08 KBF_W13	4 4 4 4 4 4 4 4 4
2BF_20.1_6	Poszerza swoją wiedzę na bazie literatury naukowej anglojęzycznej, potrafi integrować pozyskane informacje i wyciągać wnioski	KBF_U12 KBF_U13 KBF_U16 KBF_U18 KBF_W13	3 3 3 4 4
2BF_20.1_7	Umie współpracować w zespole w planowaniu i realizacji zadań badawczych	KBF_K04 KBF_U11	4 4
2BF_20.1_8	Potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KBF_K03 KBF_K06 KBF_K07 KBF_K09 KBF_U14	3 3 3 3 3

3. Opis modułu

Opis	<p>W zależności od tematyki pracy magisterskiej student;</p> <p>Ma pogłębione wiadomości odnośnie wybranego działu biofizyki związanego z biofizyką molekularną, biofizyką leków lub optometrią.</p> <p>Wykonuje badania przy użyciu zaawansowanej aparatury naukowej, medycznej lub optometrycznej właściwej do prowadzenia konkretnych badań fizycznych, biologicznych, optometrycznych czy medycznych lub stosuje zaawansowane programy komputerowe w przypadku prac teoretycznych.</p> <p>Na seminarium co najmniej dwa razy w semestrze prezentuje wyniki prowadzonych przez siebie badań i ich analizę.</p> <p>Tematy prezentacji do wyboru, student wybiera temat pracy i opiekuna.</p>
Wymagania wstępne	Wymagania wstępne : zaliczenie co najmniej 2 modułów proponowanych dla danej specjalności.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_20.1_w_1	wykonanie pomiarów i ich analiza	Ocena wykonania pomiarów pod opieką promotora, opracowania wyników pomiarów, ich wstępnej analizy i aktywności studenta na pracowni	

			2BF_20.1_1, 2BF_20.1_2, 2BF_20.1_3, 2BF_20.1_4, 2BF_20.1_5
2BF_20.1_w_2	aktywność	Sugestie mające na celu usprawnienie wykonywania pomiarów, dyskusje odnośnie metod analizy wyników i ich interpretacji	2BF_20.1_1, 2BF_20.1_2, 2BF_20.1_3, 2BF_20.1_4, 2BF_20.1_5, 2BF_20.1_6, 2BF_20.1_7, 2BF_20.1_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	
2BF_20.1_fs_1	laboratorium	Zapoznanie z obsługą aparatury badawczej i jej możliwościami pomiarowymi, zwracanie uwagi na rzetelność wykonywania pomiarów, wybór właściwego opracowywania cząstkowych wyników pomiarów, częste konsultacje	60	Opracowanie wyników pomiarów	60	2BF_20.1_w_1, 2BF_20.1_w_2
2BF_20.1_fs_2	seminarium	Zapoznanie z obsługą aparatury badawczej i jej możliwościami pomiarowymi, zwracanie uwagi na rzetelność wykonywania pomiarów, wybór właściwego opracowywania cząstkowych wyników pomiarów, częste konsultacje	15	Przygotowywanie pracy magisterskiej	15	2BF_20.1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Seminarium magisterskie, Pracownia magisterska, Obrona pracy cz.2

Kod modułu: 0305-2BF-12-20.2

1. Liczba punktów ECTS: 12

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_20.2_1	Posiada umiejętności praktycznego wykorzystywania wiedzy z zakresu biofizyki i nauk pokrewnych	KBF_U01 KBF_U02 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W05 KBF_W06 KBF_W07	4 4 4 4 4 4 4
2BF_20.2_2	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy aby móc samodzielnie wykonywać pomiary na stanowisku badawczym	KBF_K08 KBF_W11	3 3
2BF_20.2_3	Potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową dla wykonania swojej pracy magisterskiej	KBF_U07 KBF_W04 KBF_W07 KBF_W10	4 4 4 4
2BF_20.2_4	W oparciu o zdobytą wiedzę i przeprowadzone pomiary potrafi opisać wyniki badań	KBF_K05 KBF_U07 KBF_U08 KBF_W02	3 3 3 3

		KBF_W04	3
		KBF_W13	4
2BF_20.2_5	Potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników uwzględniając metodologię, analizę i dyskusję otrzymanych wyników	KBF_U05	4
		KBF_U08	4
		KBF_U09	4
		KBF_U15	4
		KBF_W02	4
		KBF_W03	4
		KBF_W07	4
		KBF_W08	4
2BF_20.2_6	Poszerza swoją wiedzę na bazie literatury naukowej anglojęzycznej, potrafi integrować pozyskane informacje i wyciągać wnioski	KBF_U12	3
		KBF_U13	3
		KBF_U16	3
		KBF_U18	4
		KBF_W13	4
2BF_20.2_7	Umie współpracować w zespole w planowaniu i realizacji zadań badawczych	KBF_K04	4
		KBF_U11	4
2BF_20.2_8	Potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KBF_K03	3
		KBF_K06	3
		KBF_K07	3
		KBF_K09	3
		KBF_U14	3

3. Opis modułu

Opis	<p>W zależności od tematyki pracy magisterskiej student;</p> <p>Ma pogłębione wiadomości odnośnie wybranego działu biofizyki związanego z biofizyką molekularną, biofizyką leków lub optometrią.</p> <p>Wykonuje badania przy użyciu zaawansowanej aparatury naukowej, optometrycznej lub medycznej właściwej do prowadzenia konkretnych badań fizycznych, biologicznych, optometrycznych czy medycznych lub stosuje zaawansowane programy komputerowe w przypadku prac teoretycznych.</p> <p>Na seminarium co najmniej dwa razy w semestrze prezentuje wyniki prowadzonych przez siebie badań i ich analizę.</p> <p>Tematy prezentacji do wyboru, student wybiera temat pracy i opiekuna.</p>
Wymagania wstępne	Wymagania wstępne : zaliczenie co najmniej 2 modułów proponowanych dla danej specjalności oraz wszystkich modułów przewidzianych dla danej specjalności

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_20.2_w_1	Ocena wykonania pomiarów -	Ocena: wykonania pomiarów pod opieką promotora, opracowania wyników pomiarów i ich	

	zaliczenie pracowni magisterskiej	dyskusji	2BF_20.2_1, 2BF_20.2_2, 2BF_20.2_3, 2BF_20.2_4, 2BF_20.2_5, 2BF_20.2_6, 2BF_20.2_7, 2BF_20.2_8
2BF_20.2_w_2	Recenzja pracy magisterskiej	Ocena wartości części literaturowej oraz wkładu własnego studenta do realizowanej tematyki badawczej. Zaznaczyć jeśli osiągnięte wyniki mogą stanowić przyczynek do publikacji. Promotor dodatkowo ocenia stopień zaangażowania magistranta podczas wykonywania pracy	2BF_20.2_1, 2BF_20.2_2, 2BF_20.2_3, 2BF_20.2_4, 2BF_20.2_5, 2BF_20.2_6, 2BF_20.2_7, 2BF_20.2_8
2BF_20.2_w_3	egzamin magisterski	Ocena wiedzy : z nauk fizycznych na poziomie II stopnia kształcenia oraz z wykładów kierunkowych z biofizyki. Ocena prezentacji i obrony pracy	2BF_20.2_1, 2BF_20.2_2, 2BF_20.2_3, 2BF_20.2_4, 2BF_20.2_5
2BF_20.2_w_4	aktywność	Sugestie mające na celu usprawnienie wykonywania pomiarów, dyskusje odnośnie metod analizy wyników i ich interpretacji	2BF_20.2_1, 2BF_20.2_2, 2BF_20.2_3, 2BF_20.2_4, 2BF_20.2_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	
2BF_20.2_fs_1	laboratorium	Wykonania pomiarów uzupełniających, analiza statystyczna wyników pomiarów , opis zjawisk fizycznych i medycznych w ramach wybranych modeli, podsumowanie wyników i wyciągnięcie wniosków, wzmożone konsultacje	60	Dodatkowe godziny pracy mające na celu opracowanie uzyskanych wyników	60	2BF_20.2_w_1, 2BF_20.2_w_2, 2BF_20.2_w_3, 2BF_20.2_w_4
2BF_20.2_fs_2	seminarium	Wykonanie pracy magisterskiej: Złożenie pracy magisterskiej - pisemnego opracowania przeprowadzonych badań zawierającego : cel pracy, metodologię , opis i dyskusję otrzymanych wyników i ich znaczenie na tle podobnych badań	15	Napisanie pracy magisterskiej uwzględniającej uwagi promotora	100	2BF_20.2_w_1, 2BF_20.2_w_2, 2BF_20.2_w_3, 2BF_20.2_w_4

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Widzenie i starzenie się

Kod modułu: 0305-2BF-17-59

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_59_1	Rozumie i opisuje rozwój niemowląt i dzieci	KBF_K01 KBF_U01 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4 4 4
2BF_59_2	Rozumie zmiany widzenia związane z wiekiem	KBF_K01 KBF_U01 KBF_U03 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4 4 4 4
2BF_59_3	Zna i rozpoznaje zaburzenia rozwoju dzieci	KBF_U03 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4
2BF_59_4	Zna testy diagnostyczne w zaburzeniach wzrokowych, powiązanych z nieprawidłowym rozwojem ogólnym,	KBF_W02 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4

2BF_59_5	Potrafi wykorzystywać testy używane przez optometrystów do sprawdzenia poziomu rozwoju wzrokowo-percepcyjnego dziecka	KBF_K06 KBF_U04 KBF_U07 KBF_U10 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W06	4 4 4 4 4 4 4
2BF_59_6	Potrafi opisać pacjenta geriatrycznego oraz modyfikację badania osoby starszej	KBF_K01 KBF_K06 KBF_U01 KBF_U07 KBF_U11 KBF_U13 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4 4 4 4 4 4
2BF_59_7	Potrafi opisać zaburzenia widzenia u osoby starszej	KBF_K01 KBF_U01 KBF_W02 KBF_W06	4 4 4 4

3. Opis modułu

Opis	<p>Rozwój widzenia u niemowląt i dzieci, Rozwój ruchowy u niemowląt i dzieci, Rozwój poznawczy i społeczny u niemowląt i dzieci, Efekty wczesnych ograniczeń otoczenia, Zmiany widzenia związane z wiekiem, Zaburzenia rozwoju u dzieci, Metody kliniczne i testy do badania rozwoju dzieci w różnym wieku, Charakterystyka kliniczna dzieci z opóźnieniem w rozwoju, epidemiologia i rodzaje zaburzeń rozwojowych, Testy diagnostyczne w zaburzeniach wzrokowych, powiązanych z nieprawidłowym rozwojem ogólnym, Testy używane przez optometrystów do sprawdzenia poziomu rozwoju wzrokowo-percepcyjnego dziecka, Rola optometryisty i innych zawodów w badaniach przesiewowych i ocenie, leczeniu odsyłaniu dzieci z zaburzeniami rozwojowymi, Zaburzenia starzenia się osoby dorosłej, Charakterystyka kliniczna zmian niewzrokowych funkcji percepcyjnych związanych ze starzeniem się, Objawy, procedury kliniczne i testy w ocenie zmian w widzeniu, Postępowanie u starzejących się pacjentów z utratą zmysłów, Określenie potrzeby skierowania tych pacjentów na konsultacje z innymi specjalistami, Zaburzenia widzenia barwnego ze względu na typ i występowanie, Testy widzenia barwnego używane w celach przesiewowych i diagnostyki wrodzonych zaburzeń widzenia barwnego, Warunki badania widzenia barwnego,</p>
-------------	--

	Społeczne konsekwencje zaburzeń widzenia barwnego, Określenie potrzeby skierowania tych pacjentów na konsultacje z innymi specjalistami
Wymagania wstępne	brak wymagań

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_59_w_1	egzamin z wykładu	egzamin teoretyczny	2BF_59_1, 2BF_59_2, 2BF_59_3, 2BF_59_4, 2BF_59_5, 2BF_59_6, 2BF_59_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	
2BF_59_fs_1	wykład	prezentacja interaktywna, - analiza przypadków, - symulacje sytuacji z gabinetu	15	Praca własna z literaturą, przygotowanie do egzaminu	15	2BF_59_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Widzenie obuoczne

Kod modułu: 0305-2BF-17-54

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_54_1	zna fizjologię widzenia obuocznego i postrzegania przestrzeni	KBF_U01	3
		KBF_W01	3
		KBF_W02	3
		KBF_W06	3
2BF_54_2	rozumie funkcjonowanie układu okoruchowego	KBF_U01	3
		KBF_W01	3
		KBF_W02	3
		KBF_W06	3
2BF_54_3	zna rodzaje zaburzeń widzenia obuocznego i metody badania	KBF_U02	3
		KBF_W01	3
		KBF_W02	3
		KBF_W04	3
		KBF_W06	3
2BF_54_4	potrafi w podstawowym zakresie zbadać widzenie obuoczne	KBF_U04	4
		KBF_U07	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4

		KBF_W11	4
2BF_54_5	potrafi posługiwać się terminologią z omawianego zakresu wiedzy	KBF_K07	4
		KBF_W04	4
		KBF_W06	4
2BF_54_6	bierze czynny udział wykładzie omawiając wybrane problemy, potrafi formułować pytania oraz odpowiedzi stosując właściwą nomenklaturę	KBF_K01	4
		KBF_K02	4
		KBF_K07	4

3. Opis modułu

Opis	Na wykładach zostaną omówione: 1.Aspekty anatomiczne, motoryczne i sensoryczne widzenia obuocznego. 2.Podstawowe pojęcia i podział choroby zezowej. 3.Następstwa sensoryczne i motoryczne choroby zezowej. 4.Badania stosowane w diagnostyce choroby zezowej. 5.Anomalie widzenia obuocznego. 6.Leczenie choroby zezowej. 7.Nieprawidłowe ruchy gałek ocznych: oczopląsy, oscylopsje.
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
2BF_54_w_1	zaliczenie pisemne	Zaliczenie w formie testu polegającego na pisemnej odpowiedzi na 20-30 pytań z wcześniej omówionych zagadnień; skala ocen: 2-5	2BF_54_1, 2BF_54_2, 2BF_54_3, 2BF_54_4, 2BF_54_5, 2BF_54_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	
2BF_54_fs_1	wykład	Wykłady będą wspomagane środkami audiowizualnymi i prezentacją modeli.	20	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy o informacje z podręczników i internetu.	20	2BF_54_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wybrane elementy matematyki wyższej

Kod modułu: 0305-2BF-12-01

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_01_1	ma pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki wyższej	KBF_W02	5
2BF_01_2	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązania złożonych problemów z fizyki i biofizyki	KBF_K02 KBF_U02 KBF_W02	5 5 5
2BF_01_3	poznał relacje pomiędzy pomiarem a jego zapisem matematycznym	KBF_K02 KBF_U02 KBF_W02	4 4 4
2BF_01_4	ma podstawy do samodzielnego zamodelowania procesów biofizycznych, stosując poznane narzędzia matematyczne	KBF_K02 KBF_U02 KBF_W02	4 4 4

3. Opis modułu	
Opis	Opis procesów losowych w zjawiskach przyrodniczych. Zmienne losowe i ich rozkłady probabilistyczne. Charakterystyki statystyczne zmiennych losowych. Próby Bernoulliego. Przykłady prób Bernoulliego. Procesy Poissona. Procesy urodzin i śmierci. Błądzenie przypadkowe. Proces Wienera i procesy dyfuzji. Dyfuzja normalna i anomalna. Równania Langevina. Twierdzenie fluktuacyjno-dyssypacyjne.
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu Matematyka wyższa i Matematyczne metody w biofizyce (studia I stopnia)

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_01_w_1	kolokwium	W trakcie semestru podczas konwersatoriów zostaną przeprowadzone co najmniej dwa kolokwia z zakresu przerabianych metod. Komputer jest dozwolona pomocą naukową.	2BF_01_1, 2BF_01_2, 2BF_01_3, 2BF_01_4
2BF_01_w_2	aktywność na zajęciach	Ocena z zadań domowych rozwiązywanych przez studentów na tablicy.	2BF_01_1, 2BF_01_2, 2BF_01_3, 2BF_01_4
2BF_01_w_3	egzamin pisemny (lub egzamin ustny)	Egzamin ze znajomości wiedzy w zakresie przerabianego materiału na wykładzie.	2BF_01_1, 2BF_01_2, 2BF_01_3, 2BF_01_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	
2BF_01_fs_1	wykład	Wykład z zagadnień wymienionych w sylabusie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych, a w szczególności systemu algebry i wizualizacji komputerowej (klasy Sage).	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem, praca z systemem komputerowym i interaktywnymi materiałami dydaktycznymi	30	2BF_01_w_3
2BF_01_fs_2	laboratorium	Rozwiązywanie zadań i problemów z zakresu wykładu z wykorzystaniem metod analitycznych i komputerowych.	30	Rozwiązywanie zadań domowych.	30	2BF_01_w_1, 2BF_01_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wykład specjalistyczny

Kod modułu: 0305-2BF-12-(23-28)S

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_S_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_K02 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W06 KBF_W11	4 4 4 4 4 4
2BF_S_2	potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie przedstawić poprawne rozumowania z zakresu biofizyki, gromadzić i uogólniać fakty	KBF_U01	4
2BF_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 KBF_W04 KBF_W06 KBF_W11	4 4 4 4 4 4
2BF_S_4	na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikro- i makroskopowe właściwości materii żywej	KBF_U05	3

3. Opis modułu	
Opis	Wykłady do wyboru, powiązane z wybraną specjalnością
Wymagania wstępne	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_S_w_1	Egzamin pisemny/ustny/testowy	Obejmuje materiał z całego wykładu.	2BF_S_1, 2BF_S_2, 2BF_S_3, 2BF_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	
2BF_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.	50	2BF_S_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wykład specjalistyczny

Kod modułu: 0305-2BF-17(OPT)S

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_S_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_K02 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W04 KBF_W06 KBF_W11	4 4 4 4 4 4
2BF_S_2	potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie przedstawić poprawne rozumowania z zakresu biofizyki, gromadzić i uogólniać	KBF_U01	4
2BF_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 KBF_W04 KBF_W06 KBF_W11	4 4 4 4 4 4
2BF_S_4	na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać podstawowe mikro- i makroskopowe właściwości materii żywej	KBF_U05	3

3. Opis modułu

Opis | Wykłady do wyboru, powiązane z wybraną specjalnością.

Wymagania wstępne	brak wymagań
--------------------------	--------------

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_S_w_1	egzamin pisemny/ustny/testowy	obejmuje materiał z całego wykładu	2BF_S_1, 2BF_S_2, 2BF_S_3, 2BF_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	
2BF_S_fs_1	wykład	Wykład obejmuje najnowocześniejsze dane z zakresu danej tematyki. Wykładowca korzysta ze środków audiowizualnych	15	Uzupełnienie wiedzy poprzez czytanie lektury uzupełniającej i publikacji naukowych	25	2BF_S_w_1

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Zastosowania spektroskopii wibracyjnej w badaniach substancji leczniczych

Kod modułu: 0305-2BF-12-14

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_14_1	Umie posługiwać się podstawowymi przyrządami fizycznymi do charakterystyki materiałów biologicznych	KBF_K02 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W07 KBF_W11	4 4 4 4 4 4 4
2BF_14_2	Rozumie podstawy fizyczne działania tych przyrządów	KBF_K02 KBF_U04 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W07 KBF_W11	3 3 3 3 3 3 3
2BF_14_3	Poznał warunki pracy w zaawansowanych laboratoriach – poznał przepisy BHP tam obowiązujące	KBF_K03 KBF_U04 KBF_W01	3 3 3

		KBF_W02	3
		KBF_W04	3
		KBF_W07	3
		KBF_W11	3
2BF_14_4	Umie opracowywać i wyjaśniać wyniki pomiarowe uzyskane z przeprowadzonych eksperymentów	KBF_K09	4
		KBF_U04	4
		KBF_W01	4
		KBF_W02	4
		KBF_W04	4
		KBF_W07	4
		KBF_W11	4
2BF_14_5	Umie określić błędy pomiarowe uzyskanych wyników	KBF_K03	4
		KBF_U04	4
		KBF_W01	4
		KBF_W02	4
		KBF_W04	4
		KBF_W07	4
		KBF_W11	4
2BF_14_6	Umie w zwartej formie przedstawić metodykę pomiaru i opracowanie uzyskanych wyników.	KBF_K06	4
		KBF_W01	4
		KBF_W02	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Celem wykładu jest pogłębienie wiedzy studenta na temat wykorzystania metod spektroskopii wibracyjnej w badaniach struktury i własności substancji mających zastosowanie w medycynie oraz wykształcenie konkretnych umiejętności z zakresu prowadzenia badań spektroskopowych.</p> <p>Zajęcia oparte będą w głównej mierze o prace laboratoryjne (30 godz.) w trakcie których student, pod opieką prowadzącego, będzie samodzielnie wykonywał pomiary widm podczerwonych i ramanowskich leków i materiałów biologicznych poddanych działaniu substancji leczniczych.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Drgania cząstek w ujęciu kwantowym; oscylator harmoniczny i anharmoniczny, sprzężenia drgań (pogłębienie wiadomości). 2) Różnice i podobieństwa spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni i rozproszenia Ramana. 3) Widma wibracyjno-rotacyjne a struktura widm gazów, cieczy i ciał stałych; pomiary widm tej samej substancji w różnych stanach skupienia. 4) Analiza widm IR i Ramana wybranych organicznych związków alifatycznych, aromatycznych i aminokwasów – pasma charakterystyczne związków. 5) Techniki pomiarowe stosowane w spektroskopii podczerwieni: transmisyjna, odbiciowa, dyfuzyjna i ATR – wykonanie badań tej samej substancji różnymi metodami i porównanie widm. 6) Spektroskopia Ramana cieczy i ciał stałych w świetle spolaryzowanym – badania leków o strukturze krystalicznej i amorficznej. 7) Wpływ oddziaływań międzymolekularnych na widma wibracyjne – oddziaływanie z rozpuszczalnikiem (oddziaływania van der Waalsa i wodorowe). 8) Wpływ temperatury i ciśnienia na widma wibracyjne substancji oraz obserwacje zmian strukturalnych wywołanych tymi czynnikami. 9) Zastosowanie spektroskopii podczerwieni i rozproszenia Ramana w badaniach reakcji chemicznych, w tym procesów tautomeryzacji. 10) Spektroskopia bliskiej podczerwieni (NIR) w badaniach leków i żywności – możliwości i ograniczenia.
-------------	--

Wymagania wstępne	Student powinien posiadać podstawową wiedzę na temat budowy i własności materii (struktura atomu i cząsteczek, wiązania molekularne) oraz znać podstawy chemii kwantowej. Powinien posiadać ogólną wiedzę na temat oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią i oddziaływań międzymolekularnych.
--------------------------	---

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_14_w_1	kolokwium z pracowni	Przed wykonaniem każdego ćwiczenia, student zdaje kolokwium wstępne, na którym wykaże się odpowiednią wiedzą.	2BF_14_1, 2BF_14_2, 2BF_14_3, 2BF_14_4, 2BF_14_5, 2BF_14_6
2BF_14_w_2	aktywność na zajęciach	Obecność na zajęciach laboratoryjnych obowiązkowa, samodzielne wykonanie doświadczeń	2BF_14_1, 2BF_14_2, 2BF_14_3, 2BF_14_4, 2BF_14_5, 2BF_14_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	
2BF_14_fs_1	wykład	Wykład z wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy urządzeń audiowizualnych	15	Praca z notatkami z wykładu jak z podanej bibliografii	20	2BF_14_w_1, 2BF_14_w_2
2BF_14_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonanie ćwiczeń	30	Przygotowanie sprawozdania które następnie jest podstawą zaliczenia	30	2BF_14_w_1, 2BF_14_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Zastosowanie metod chromatograficznych w analizie farmaceutycznych substancji czynnych.

Kod modułu: 0305-2BF-12-34

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_34_1	Dostrzega i docenia rolę technik chromatograficznych w przemyśle farmaceutycznym	KBF_K06 KBF_U03 KBF_W01 KBF_W02	4 4 4 4
2BF_34_2	Zna podział metod chromatograficznych, potrafi objaśnić podstawowe pojęcia z zakresu technik chromatograficznych m.in. czas retencji, eluent, współczynnik selektywności, zdolność rozdzielcza kolumny, sprawność.	KBF_K04 KBF_W02 KBF_W03	3 3 3
2BF_34_3	Zna podstawowe aspekty budowy i działania chromatografów: ciekowego (HPLC) i gazowego (GC).	KBF_K04 KBF_U03 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W08	3 3 3 3 3
2BF_34_4	Posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym (pipety, biurety) oraz wykonuje podstawowe czynności laboratoryjne m.in. przygotowywanie roztworów o odpowiednich stężeniach	KBF_K03 KBF_W02 KBF_W04	3 3 3
2BF_34_5	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment mający na celu określenie czystości i rozpuszczalności substancji leczniczej	KBF_K09 KBF_U07	3 3

		KBF_U08	3
		KBF_W02	3
		KBF_W03	3
2BF_34_6	Wykazuje się umiejętnością i świadomością doboru kolumny chromatograficznej; potrafi wykonać prawidłową optymalizację i kalibrację przyrządu pomiarowego	KBF_K09	4
		KBF_U03	4
		KBF_W04	4
2BF_34_7	Rozwiązuje podstawowe zadania rachunkowe z zakresu chemii analitycznej	KBF_K02	4
2BF_34_8	Opracowuje sprawozdania i raporty z przeprowadzonych eksperymentów	KBF_K09	4

3. Opis modułu

Opis	Moduł ma na celu zapoznanie studenta z podstawami technik chromatograficznych oraz ich zastosowaniem do jakościowego i ilościowego oznaczania związków farmaceutycznych. Omówione zostaną różne techniki chromatografii gazowej i cieczowej, budowa aparatury, podstawowe parametry retencji oraz ich wpływ na sprawność rozdzielania. W efekcie zajęć student wie i rozumie na czym polega proces rozdzielania związków przy zastosowaniu technik chromatograficznych oraz potrafi dobrać warunki oznaczenia czystości substancji farmaceutycznych.
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw chemii, umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań i problemów z zakresu chemii analitycznej.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_34_w_1	egzamin z wykładu	Pisemny egzamin z materiału przedstawionego na wykładzie. Zakres obowiązującego materiału podany do wiadomości na 3 tygodnie przed egzaminem	2BF_34_1, 2BF_34_2, 2BF_34_3
2BF_34_w_2	kolokwium	Krótkie kolokwia sprawdzające na każdych zajęciach	2BF_34_3, 2BF_34_4, 2BF_34_5
2BF_34_w_3	sprawozdanie	Ocena umiejętności interpretacji i analizy wyników pomiarowych uzyskiwanych na zajęciach laboratoryjnych	2BF_34_3, 2BF_34_4, 2BF_34_5, 2BF_34_6, 2BF_34_7, 2BF_34_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	
2BF_34_fs_1	wykład	Wykład prowadzony przy pomocy środków audiowizualnych	15	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników i danych w internecie	20	2BF_34_w_1
2BF_34_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonanie ćwiczeń na profesjonalnej aparaturze badawczej	45	Przygotowanie teoretyczne z zakresu materiału obejmującego ćwiczenie.	45	2BF_34_w_2, 2BF_34_w_3

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Zastosowanie spektroskopii dielektrycznej i kalorymetrii różnicowej w badaniach leków

Kod modułu: 0305-2BF-12-35

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_35_1	Wie jak ważną rolę we współczesnej farmacji odgrywają lekarstwa amorficzne i zna nowoczesne metody badania ich własności fizykochemicznych.	KBF_K06 KBF_U03 KBF_W01 KBF_W02	4 4 4 4
2BF_35_2	Zna fizyczne podstawy szerokopasmowej spektroskopii dielektrycznej oraz skaningowej kalorymetrii różnicowej	KBF_K04 KBF_W02 KBF_W03	3 3 3
2BF_35_3	Zna różne sposoby amorfizacji leków.	KBF_K04 KBF_U03 KBF_W02 KBF_W04 KBF_W08	3 3 3 3 3
2BF_35_4	Potrafi przygotować próbki leków amorficznych do badań dielektrycznych i kalorymetrycznych oraz zaplanować i przeprowadzić pomiary tymi metodami.	KBF_K03 KBF_W02 KBF_W04	3 3 3
2BF_35_5	Potrafi analizować widma dielektryczne oraz termogramy DSC, a także interpretować otrzymane wyniki.	KBF_K02 KBF_U07	3 3

		KBF_U08	3
		KBF_W02	3
		KBF_W03	3
2BF_35_6	Potrafi określić stabilność leków amorficznych i optymalne warunki ich przechowywania.	KBF_K06	4
		KBF_U03	4
		KBF_W04	4

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie student zdobędzie wiedzę z zakresu szerokopasmowej spektroskopii dielektrycznej (BDS) oraz skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC), będących nowoczesnymi metodami badawczymi fizykochemicznymi własności leków. Student pozna m.in.:</p> <ol style="list-style-type: none"> Podstawy fizyczne szerokopasmowej spektroskopii dielektrycznej: <ul style="list-style-type: none"> •Dielektryki w stałym polu elektrycznym (wektory pola elektrycznego, mechanizmy polaryzacji, modele pola lokalnego- Lorentza, Debye'a, Onsagera, Frohlicha) •Dielektryki w zmiennym polu elektrycznym (relaksacja/retardacja dielektryczna, dyspersja i absorpcja dielektryczna, równanie Debye'a polaryzacji orientacyjnej, transformacje Kramersa-Kroniga, mechanizm molekularny relaksacji dipolowej- równania Debye'a-Stokesa, rozkłady czasów relaksacji - modele relaksacji niedebajowskiej, wpływ przewodnictwa na widmo dielektryczne) Techniki pomiarowe szerokopasmowej spektroskopii dielektrycznej (metoda transmisji przez linię koncentryczną/falowód, metoda odbiciowa na linii koncentrycznej, metoda mostków zmiennoprądowych, analizator impedancji w dziedzinie częstotliwościowej, spektroskopia w domenie czasowej) Zastosowania szerokopasmowej spektroskopii dielektrycznej w badaniach leków amorficznych: <ul style="list-style-type: none"> •Badania dynamiki molekularnej leków amorficznych w szerokim zakresie temperatur i ciśnień odpowiedzialnej za stabilność tych układów (wyznaczanie czasów relaksacji strukturalnej oraz procesów drugorzędowych, wprowadzenie modeli opisujących temperaturowe i ciśnieniowe zależności czasów relaksacji, wyznaczanie temperatury przejścia szklistego, parametru kruchości, energii i objętości aktywacji procesów relaksacyjnych) •Badania stabilności fizycznej leków amorficznych (określanie kinetyki krystalizacji izotermicznej, przewidywanie stabilności leków amorficznych na podstawie modeli entropowych oraz pomiarów starzeniowych szkieł, badanie wpływu wilgotności na tendencję leków amorficznych do rekrystalizacji, określanie optymalnych warunków przechowywania leków amorficznych) •Badania stabilności chemicznej leków amorficznych - kinetyka tautomerizacji Rodzaje technik pomiarowych skaningowej kalorymetrii różnicowej (system pomiaru przepływu ciepła, system kompensacji mocy) Teoretyczne podstawy standardowej skaningowej kalorymetrii różnicowej (pomiar izotermiczny, pomiar z liniową zmianą temperatury) Teoretyczne podstawy skaningowej kalorymetrii różnicowej z modulacją temperatury (metoda schodkowej, sinusoidalnej i stochastycznej modulacji temperatury) Zastosowania szerokopasmowej skaningowej kalorymetrii różnicowej w badaniach leków amorficznych: <ul style="list-style-type: none"> •Badania w szerokim zakresie temperatur przemian chemicznych i fizycznych substancji leczniczych (przejście szkliste, topnienie, krystalizacja, parowanie, dehydratacja, procesy utleniania, degradacja termiczna, polimorfizm i pseudopolimorfizm, poliamorfizm) •Badania czystości substancji leczniczych (model van't Hoffa) •Wyznaczanie stopnia krystalizacji oraz zawartości wody w próbce •Badania stabilności fizycznej leków amorficznych (określanie kinetyki krystalizacji izotermicznej i nieizotermicznej, wprowadzenie podstawowych modeli teoretycznych do wyznaczania energii aktywacji procesu rekrystalizacji) •Metody wyznaczania ciepła właściwego przy użyciu standardowego DSC oraz DSC z modulacją temperatury, obliczanie temperaturowych zależności entalpii i entropii. •Wyznaczanie czasów relaksacji strukturalnej ze starzeniowych pomiarów entalpii relaksacyjnej oraz z pomiarów DSC z modulacją temperatury Metody amorfizacji leków (witryfikacja, kriomielenie, liofilizacja, suszenie rozpyłowe) i ich wpływ na dynamikę molekularną i własności termodynamiczne substancji leczniczych.
-------------	---

	<p>Na zajęciach laboratoryjnych student nabywa umiejętności przeprowadzania eksperymentów i analizy danych pomiarowych wykonując samodzielnie następujące zadania:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Obsługuje aparaturę badawczą stosowaną w metodach BDS i DSC. •Przygotowuje próbki leków amorficznych do badań i przeprowadza pomiary BDS i DSC. •Wykonuje analizy widm dielektrycznych, wyznacza temperaturowe zależności czasów relaksacji, a następnie temperaturę przejścia szklistego, wartości parametru kruchości oraz energii aktywacji relaksacji dielektrycznych, stosując odpowiednie modele teoretyczne. •Planuje i przeprowadza eksperyment wyznaczania izotermicznej kinetyki krystalizacji leku amorficznego metodą spektroskopii dielektrycznej, a następnie wykorzystując odpowiednie modele wyznacza stałą szybkości oraz energię procesu krystalizacji. •Analizuje termogramy otrzymane z pomiarów DSC leków krystalicznych i amorficznych (przejście szkliste, topnienie, krystalizacja, parowanie, dehydratacja, degradacja termiczna, polimorfizm, poliamorfizm) i potrafi wyznaczyć wielkości termodynamiczne charakteryzujące te przemiany. •Określa wpływ wilgotności na wartości temperatury przejścia szklistego i na stabilność leków amorficznych. •Wyznacza ciepło właściwe leków przy użyciu standardowego DSC oraz DSC z modulacją temperatury. •Analizuje termogramy otrzymane z pomiarów DSC ze stochastyczną modulacją temperatury, na podstawie których wyznacza temperaturowe zależności czasów relaksacji strukturalnej leków amorficznych. •Planuje i przeprowadza eksperyment wyznaczania nieizotermicznej kinetyki krystalizacji leku amorficznego metodą DSC, a następnie wykorzystując odpowiednie modele wyznacza stałą szybkości oraz energię procesu krystalizacji.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw fizyki w zakresie elektryczności i termodynamiki, umiejętność opracowywania danych pomiarowych.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_35_w_1	egzamin z wykładu	Pisemny egzamin z materiału przedstawionego na wykładzie. Zakres obowiązującego materiału podany do wiadomości na 3 tygodnie przed egzaminem	2BF_35_1, 2BF_35_2, 2BF_35_3
2BF_35_w_2	zaliczenie pracowni	Na podstawie samodzielnie przygotowanego raportu z wykonanego ćwiczenia, który opracowany jest według podanego schematu	2BF_35_4, 2BF_35_5, 2BF_35_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	
2BF_35_fs_1	wykład	Wykład prowadzony przy pomocy środków audiowizualnych	30	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników i danych w internecie	30	2BF_35_w_1
2BF_35_fs_2	laboratorium	Samodzielne wykonanie ćwiczeń na profesjonalnej aparaturze badawczej.	30	Przygotowanie teoretyczne z zakresu materiału obejmującego ćwiczenie. Przygotowanie raportu końcowego z danego ćwiczenia	45	2BF_35_w_2

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Zjawiska elektryczne i magnetyczne w organizmach żywych

Kod modułu: 0305-2BF-17-06

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_06_1	Rozumie i potrafi wyjaśnić pochodzenie zjawisk elektrycznych i magnetycznych występujących w przyrodzie oraz potrafi je ze sobą powiązać	KBF_K02 KBF_W01	5 5
2BF_06_2	Zna i rozumie podstawowe zjawiska natury elektrycznej i magnetycznej występujące w organizmach żywych oraz potrafi je opisać.	KBF_K02 KBF_W07	4 4
2BF_06_3	Posiada wiedzę z zakresu nanotechnologii, otrzymywania i zastosowania nanonośników, biosensorów, nanocząsteczek w medycynie w celach diagnostycznych oraz terapeutycznych	KBF_K04 KBF_W05	5 5
2BF_06_4	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych do badań w biofizyce z uwzględnieniem metod stosowanych do diagnostyki i terapii w okulistyce	KBF_K01 KBF_W06 KBF_W10	4 4 4
2BF_06_5	Umie wyjaśnić na gruncie zdobytej wiedzy procesy natury bioelektrycznej i biomagnetycznej zachodzące w materii ożywionej	KBF_U04 KBF_W04	4 4
2BF_06_6	Umie wyjaśnić na gruncie zdobytej wiedzy procesy natury bioelektrycznej i biomagnetycznej zachodzące w materii ożywionej	KBF_K06 KBF_U03	4 4

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:
-------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - podstawowe zjawiska elektryczne w przyrodzie, transport ładunku i przewodnictwo elektryczne w różnych ośrodkach, zjawiska bioelektryczne. Oddziaływania wewnątrzcząsteczkowe i międzycząsteczkowe. - metody pomiaru wielkości elektrycznych, w tym potencjałów elektrycznych w żywych organizmach - metody rejestrowania prądów czynnościowych, występujących w komórkach ludzkiego organizmu, ze szczególnym uwzględnieniem tych, które powstają w gałce ocznej, polach wzrokowych kory mózgowej, czyli odpowiadającej za widzenie części mózgu oraz w mięśniach poruszających okiem. - podstawowe zjawiska magnetyczne, ich pochodzenie i opis. Jony Fe w organizmie człowieka. - nanocząstki magnetyczne, sposoby otrzymywania nanocząstek, nanonosników, biosensorów oraz ich zastosowania w diagnostyce i terapii - kompleksy metaloorganiczne i ich zastosowania - nanostruktury biomagnetyczne wprowadzane do organizmu z zewnątrz w celach diagnostycznych lub leczniczych - działanie pól elektromagnetycznych na żywe organizmy, ze szczególnym wpływem na układu wzrokowy, - metody eksperymentalne w badaniach zjawisk bioelektrycznych i biomagnetycznych, teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury badawczej, ze szczególnym uwzględnieniem metod TMS, EEG, tDCS, oraz badania elektrofizjologiczne w okulistyce EOG, ENG, EMG, VEP/VER, ERG.
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu elektryczności i magnetyzmu na poziomie średniozaawansowanym

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BF_06_w_1	egzamin pisemny	Pisemny egzamin z materiału przedstawionego na wykładzie. Zakres obowiązującego materiału podany do wiadomości na 3 tygodnie przed egzaminem	2BF_06_1, 2BF_06_2, 2BF_06_3, 2BF_06_4, 2BF_06_5, 2BF_06_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	
2BF_06_fs_1	wykład	Wykład prowadzony przy pomocy środków audiowizualnych	15	Utrwalenie materiału z wykładu oraz uzupełnienie wiedzy z podręczników i danych w internecie	30	2BF_06_w_1