

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biomateriały niekonwencjonalne

**Kod modułu:** IM2A\_NIEKON

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_NIEKON_1	Pozyskanie wiedzy na temat materiałów bioresorbowalnych, biomateriałów inteligentnych, polimerowych nośników leków, bioszkieł i biosensorów, poznanie zastosowań silikonów w medycynie, zna zjawiska zaliczane do efektu pamięci kształtu i potrafi wykazać ich obecność w biomateriałach.	IM2A_W06 IM2A_W10	5 2
IM2A_NIEKON_2	Pozyskanie wiedzy na temat biomateriały pochodzenia naturalnego – krew, tkanka łączna, kość, włókna kolagenowe – struktura i właściwości kolagenu.	IM2A_W07 IM2A_W09	5 5
IM2A_NIEKON_3	Umiejętność określenia metod wytwarzania inteligentnych materiałów tekstylnych oraz metod otrzymywania kolagenu.	IM2A_K05 IM2A_U15 IM2A_U16	1 5 5
IM2A_NIEKON_4	Rozwój świadomości wpływu działalności inżynierskiej związanej z wytwarzaniem biomateriałów niekonwencjonalnych na rozwój różnych obszarów gospodarki oraz życia społecznego. Wykazanie zrozumienia oddziaływań pojawiających się w wyniku podejmowania działalności inżynierskiej wpływających na organizm ludzki oraz środowisko, a także konieczność przyjęcia odpowiedzialności związanej z podejmowanymi decyzjami. Wykazanie świadomości i możliwości nieustannego rozwoju swoich umiejętności i wiedzy z zakresu projektowania struktury biomateriałów.	IM2A_K01 IM2A_K02	2 5

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Biomateriały niekonwencjonalne ma rozszerzyć studentowi/studentce wiedzę na temat biomateriałów. Pozwoli za zorientowanie się w strukturze materiałów bioresorbowalnych, polimerowych nośników leków, bioszkieł i biosensorów, poznanie zastosowań silikonów w medycynie. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać szerszą wiedzę na temat biomateriałów.

<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, biomateriałów.
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_NIEKON_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	IM2A_NIEKON_1, IM2A_NIEKON_2, IM2A_NIEKON_3, IM2A_NIEKON_4
IM2A_NIEKON_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności rozpoznawania biomateriałów niekonwencjonalnych.	IM2A_NIEKON_1, IM2A_NIEKON_2, IM2A_NIEKON_3, IM2A_NIEKON_4
IM2A_NIEKON_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_NIEKON_1, IM2A_NIEKON_2
IM2A_NIEKON_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów działania biomateriałów niekonwencjonalnych.	IM2A_NIEKON_3, IM2A_NIEKON_4

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_NIEKON_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących struktury niekonwencjonalnych biomateriałów oraz zjawisk, procesów i mechanizmów umożliwiających wpływanie na kształtowanie ich właściwości.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	25	IM2A_NIEKON_w_1
IM2A_NIEKON_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu biomateriałów niekonwencjonalnych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	20	IM2A_NIEKON_w_2, IM2A_NIEKON_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Chemia materiałowa

**Kod modułu:** IM2A\_ChM

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_ChM_1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami chemii materiałów, w tym biomateriałów, jak również z zagadnieniami dotyczącymi wpływu nowych materiałów na środowisko naturalne. Poznanie i zrozumienie podstawowych zjawisk i procesów związanych z przemianą masy i energii w przemyśle chemicznym.	IM2A_W01 IM2A_W07 IM2A_W09 IM2A_W14	2 2 1 1
IM2A_ChM_2	Poznanie procesów związanych z przemysłowym transportem reagentów i nośnikami energii w przemyśle. Zapoznanie studentów z przygotowaniem materiałów do procesu chemicznego.	IM2A_W01 IM2A_W07	2 2
IM2A_ChM_3	Identyfikacja metod rozdziału mieszanin. Poznanie materiałów i substancji stosowanych w wybranych procesach produkcyjnych przemysłu chemicznego. Umiejętność analizy procesów chemicznych wpływających na przebieg relacji chemia i środowisko, jak również oddziaływań biomateriałów z organizmem żywym.	IM2A_U01 IM2A_U10 IM2A_U14 IM2A_U15 IM2A_U16	1 5 1 1 1

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Chemia materiałowa ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami chemii materiałów. Ma umożliwić orientowanie się w zjawiskach chemicznych stosowanych w procesach produkcji materiałów oraz analizowanie zmian przebiegu tych procesów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie wpływu procesów chemicznych na właściwości materiałów. Ponadto student/studentka powinna uzyskać umiejętność analizowania mechanizmów wpływających na możliwości zmian przebiegu procesów chemicznych. Zrozumienie

	zależności, korelacji i umiejętność analizowania ma doprowadzić do identyfikacji przebiegających procesów oraz modyfikowania poznanych procesów poprzez wykorzystanie zjawisk chemicznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów chemii, fizyki, mat.-fiz. podstaw nauki o materiałach.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_ChM_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz ćwiczenia	IM2A_ChM_1, IM2A_ChM_2, IM2A_ChM_3
IM2A_ChM_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego	IM2A_ChM_1, IM2A_ChM_2
IM2A_ChM_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów przebiegu procesów chemicznych i powiązania z właściwościami materiałów poprzez poprawne formułowanie wniosków	IM2A_ChM_2, IM2A_ChM_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_ChM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych zagadnień dotyczących zjawisk chemicznych towarzyszących procesom produkcji materiałów oraz zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami chemii materiałów, zrozumienie podstawowych zjawisk i procesów związanych z przemianą masy i energii w przemyśle chemicznym. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	30	IM2A_ChM_w_1
IM2A_ChM_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu mechanizmów przebiegu procesów chemicznych oraz badanie możliwości kształtowania właściwości materiałów. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	30	IM2A_ChM_w_2, IM2A_ChM_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Chemia materiałowa

**Kod modułu:** IM2A\_ChM\_MF\_RM

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_ChM_1	Student posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę merytoryczną z zakresu chemii, dotyczącą otrzymywania materiałów inżynierskich oraz zjawisk i procesów mających wpływ na kształtowanie ich właściwości. Ponadto ma wiedzę merytoryczną z zakresu planowania eksperymentu naukowego i opracowania danych doświadczalnych. Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu materiałów inżynierskich stosowanych w technice.	IM2A_W02 IM2A_W05 IM2A_W07	5 4 3
IM2A_ChM_2	Student potrafi planować i przeprowadzić eksperyment oraz zinterpretować otrzymane wyniki. Potrafi ocenić materiały w oparciu o ich właściwości chemiczne. Posiada umiejętność dokonywania właściwego doboru metod badania materiałów inżynierskich. Potrafi ocenić zagrożenie procesów chemicznych dla środowiska naturalnego.	IM2A_U03 IM2A_U10 IM2A_W14	2 4 3
IM2A_ChM_3	Student ma świadomość dalszego dokształcania się i śledzenia nowości w zakresie materiałów inżynierskich. Ma świadomość skutków działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	IM2A_K01 IM2A_K02 IM2A_K05	3 4 3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	<p>Moduł Chemia materiałów ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami chemii materiałów. Ma umożliwić orientowanie się w zjawiskach chemicznych stosowanych w procesach produkcji materiałów oraz analizowanie zmian przebiegu tych procesów.</p> <p>Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie wpływu procesów chemicznych na właściwości materiałów. Ponadto student/studentka powinna uzyskać umiejętność analizowania mechanizmów wpływających na możliwości zmian przebiegu procesów chemicznych. Zrozumienie zależności, korelacji i umiejętność analizowania ma doprowadzić do identyfikacji przebiegających procesów oraz modyfikowania poznanych procesów poprzez wykorzystanie zjawisk chemicznych.</p>

<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów chemii, fizyki, mat.-fiz. podstaw nauki o materiałach.
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_ChM_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz ćwiczenia.	IM2A_ChM_1, IM2A_ChM_2, IM2A_ChM_3
IM2A_ChM_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_ChM_1, IM2A_ChM_2
IM2A_ChM_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności w zakresie rozumienia mechanizmów przebiegu procesów chemicznych i powiązania z właściwościami materiałów poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_ChM_2, IM2A_ChM_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_ChM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych zagadnień dotyczących zjawisk chemicznych towarzyszących procesom produkcji materiałów oraz zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami chemii materiałów, zrozumienie podstawowych zjawisk i procesów związanych z przemianą masy i energii w przemyśle chemicznym. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	35	IM2A_ChM_w_1
IM2A_ChM_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu mechanizmów przebiegu procesów chemicznych oraz badanie możliwości kształtowania właściwości materiałów. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	45		25	IM2A_ChM_w_2, IM2A_ChM_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Degradacja materiałów w środowisku biologicznym

**Kod modułu:** IM2A\_DMWŚB

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_DMWŚB_1	Przyswajanie nowej wiedzy z zakresu nazewnictwa i podstawowych pojęć dotyczących degradacji materiałów w środowisku organizmu ludzkiego	IM2A_W07 IM2A_W14	2 2
IM2A_DMWŚB_2	Rozumienie i opisywanie niszczącego oddziaływania środowiska biologicznego na biomateriały oraz procesów degradacji biomateriałów in vivo oraz in vitro	IM2A_W09 IM2A_W14	3 3
IM2A_DMWŚB_3	Rozpoznawanie i opisywanie wpływu czasu i sposobu degradacji na wybrane właściwości fizyczne i chemiczne biomateriałów	IM2A_U01 IM2A_U11 IM2A_U14	2 3 3
IM2A_DMWŚB_4	Rozwój świadomości potrzeby wpływania na strukturę biomateriałów w celu poprawy ich właściwości użytkowych	IM2A_K01	3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Degradacja materiałów w środowisku biologicznym ma umożliwić studentowi/studentce poznanie podstawowych pojęć i definicji związanych z degradacją materiałów, takich jak: biodegradacja, bioreaktywność czy resorpcja, a także zrozumienie istoty oddziaływania środowiska biologicznie aktywnego (czynnego) na biomateriały. Moduł ma zapewnić studentowi/studentce orientowanie się w rodzajach materiałów ulegających degradacji w środowisku organizmu ludzkiego oraz czynnikach wpływających na właściwości fizyko-chemiczne biomateriałów. Moduł ma także umożliwić studentowi/studentce biegłość w tematyce związanej z badaniami in vitro i in vivo do oceny podatności materiałów na degradację, określaniem mechanizmów podstawowych procesów degradacji, jak: korozja (metale), rozpuszczanie (ceramika) i hydroliza (polimery) oraz identyfikacją produktów degradacji.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość modułu chemii materiałowej, podstaw nauki o materiałach, korozji i ochrony przed korozją oraz biomateriałów

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_DMWŚB_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia laboratoryjne	IM2A_DMWŚB_1, IM2A_DMWŚB_2, IM2A_DMWŚB_3, IM2A_DMWŚB_4
IM2A_DMWŚB_w_2	Kolokwia pisemne/testy	Sprawdzenie wiadomości nabytych podczas ćwiczeń laboratoryjnych do badania na drodze doświadczalnej procesów degradacji materiałów w środowisku aktywnym biologicznie oraz podejmowania decyzji o sposobie poprawy trwałości biomateriałów	IM2A_DMWŚB_1, IM2A_DMWŚB_2, IM2A_DMWŚB_3, IM2A_DMWŚB_4
IM2A_DMWŚB_w_3	Sprawozdania tygodniowe	Ocena opanowania umiejętności samodzielnego przeprowadzania ćwiczenia praktycznego jak i pracy w zespole, analizy wyników pomiarowych i błędu pomiarowego oraz prawidłowego formułowania wniosków	IM2A_DMWŚB_3, IM2A_DMWŚB_4
IM2A_DMWŚB_w_4	Rozmowa	Ocena rozumienia przyczyn i mechanizmów przebiegu oraz badania procesów degradacji materiałów	IM2A_DMWŚB_1, IM2A_DMWŚB_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_DMWŚB_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych pojęć i definicji używanych w degradacji biomateriałów, zapoznanie studentów z teoretycznymi zagadnieniami oddziaływania środowiska biologicznego na biomateriały, z procesami degradacji biomateriałów in vivo oraz in vitro oraz z rolą wolnych rodników w degradacji i biodegradacji materiałów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych w oparciu o wybrany zestaw podręczników	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do zagadnień poruszanych na wykładach	10	IM2A_DMWŚB_w_1
IM2A_DMWŚB_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu degradacji materiałów w środowisku biologicznym. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia	5	IM2A_DMWŚB_w_2



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Fizyka ciała stałego

**Kod modułu:** IM2A\_FCS

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_FCS_1	Zrozumienie związku pomiędzy właściwościami materiałowymi a podstawowymi prawami przyrody. Przystwojenie sobie podstawowej wiedzy z zakresu teoretycznego wyliczania właściwości materiałowych, (ciepło właściwe, podatności itd.). Analiza różnego typu przybliżeń obliczeniowych. Przystwojenie wiedzy z zakresu struktury elektronowej materiałów, magnetyzmu, właściwości dielektrycznych i innych.	IM2A_W01 IM2A_W03	5 2
IM2A_FCS_2	Zdobycie umiejętności rozwiązywania problemów teoretycznych z zakresu obliczania właściwości materiałowych. Zdobycie umiejętności stosowania określonych, metod rachunkowych i przybliżeń. Analiza różnego typu podejść do teoretycznego wyznaczania właściwości materiałowych	IM2A_U09 IM2A_U19	5 3
IM2A_FCS_3	Rozwój umiejętności przyswajania nowej wiedzy, analizy problemowej, wnioskowania na podstawie równań matematycznych, zdobycie umiejętności interpretowania idei i koncepcji.	IM2A_K01 IM2A_K04 IM2A_K05	2 2 1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Fizyka ciała stałego ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z teoretycznym opisem właściwości materiałowych oraz ich związku z podstawowymi prawami przyrody. Słuchacz/słuchaczka powinna opanować zakres wiedzy dotyczący struktury elektronowej materiałów, właściwości cieplnych, magnetyzmu i właściwości magnetycznych, dielektrycznych, zjawisk transportowych i innych. Szczególny nacisk zostanie położony na opanowanie niektórych technik rachunkowych, analizy stosowanych przybliżeń i otrzymanych wyników
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest znajomość matematyki i fizyki na poziomie uniwersyteckim oraz chemii na poziomie maturalnym

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_FCS_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	IM2A_FCS_1, IM2A_FCS_2, IM2A_FCS_3
IM2A_FCS_w_2	Kolokwia pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności rozwiązywania problemów wyliczania właściwości materiałowych z podstawowych praw fizyki	IM2A_FCS_2, IM2A_FCS_3
IM2A_FCS_w_3	Rozmowa	Ocena rozumienia właściwości materiałowych ich interpretacji w kontekście stosowania w inżynierii materiałowej	IM2A_FCS_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	
IM2A_FCS_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych właściwości materiałowych jako wynikających z praw fizyki. Ilustruje ogólne prawidłowości w budowie materii w ujęciu klasycznym i kwantowym. Całość ilustrowana jest pokazami multimedialnymi	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	35	IM2A_FCS_w_1
IM2A_FCS_fs_2	ćwiczenia	Samodzielna analiza problemów fizycznych oparta o zastosowanie różnego typu metod rachunkowych.	30	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień z podręcznika i/lub zbioru zadań	20	IM2A_FCS_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Fizykochemiczne metody przetwarzania odpadów

**Kod modułu:** IM2A\_FMPO

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_FMPO_1	Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie technik rozdziału, unieszkodliwiania i utylizacji odpadów. Rozumie ich podstawy teoretyczne, zna zalety i ograniczenia poszczególnych metod .	IM2A_W06	4
IM2A_FMPO_2	Student potrafi dokonać wyboru odpowiednich metod fizyko-chemicznych do przetwarzania danej grupy odpadów.	IM2A_U11	3
IM2A_FMPO_3	Student ma świadomość ważności procesów przetwarzania odpadów dla ochrony środowiska.	IM2A_K02	2

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Fizykochemiczne metody przetwarzania odpadów umożliwia studentowi zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi metod rozdziału, unieszkodliwiania i utylizacji odpadów, takich jak separacja i segregacja, mineralizacja, utylizacja termiczna, filtracja, neutralizacja, procesy utleniania i redukcji, koagulacja, adsorpcja, flotacja, wymiana jonowa i procesy membranowe. Dzięki temu student będzie potrafił dobrać odpowiednią do rodzaju odpadów technikę ich przetwarzania.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów chemii i fizyki.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_FMPO_w_1	Kolokwium pisemne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_FMPO_1, IM2A_FMPO_2, IM2A_FMPO_3
IM2A_FMPO	Sprawdzian	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_FMPO_1, IM2A_FMPO_2

_w_2			
IM2A_FMPO_w_3	Sprawozdanie	Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego oraz poprawności opisanego uzyskanych wyników i sformułowania wniosków.	IM2A_FMPO_1, IM2A_FMPO_2

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_FMPO_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie teoretycznych podstaw fizykochemicznych technik rozdziału, unieszkodliwiania i utylizacji odpadów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	15	Praca ze wskazaną literaturą. Przygotowanie do egzaminu.	25	IM2A_FMPO_w_1
IM2A_FMPO_fs_2	laboratorium	Zastosowanie posiadanej wiedzy teoretycznej do wykonania ćwiczeń praktycznych, mających na celu opanowanie podstawowych technik stosowanych do przetwarzania odpadów. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Opracowanie sprawozdań.	30	IM2A_FMPO_w_2, IM2A_FMPO_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Funkcjonalne materiały magnetyczne

**Kod modułu:** IM2A\_FMM

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_FMM_1	Zrozumienie zależności pomiędzy strukturą a właściwościami funkcjonalnych materiałów magnetycznych, zrozumienie zjawisk i procesów wpływających na właściwości tych materiałów.	IM2A_W01	5
IM2A_FMM_2	Poznanie zjawisk, procesów, sposobów kształtowania funkcjonalnych materiałów magnetycznych, mechanizmów odpowiedzialnych za zmianę właściwości fizycznych oraz metod badawczych pozwalających wyznaczać właściwości fizyczne funkcjonalnych materiałów magnetycznych.	IM2A_W01 IM2A_W05	5 4
IM2A_FMM_3	Umiejętność zdefiniowania i rozróżniania szkieł metalicznych, nanokompozytów i nanomateriałów magnetycznych, analizy ich właściwości oraz doboru metod ich wytwarzania, kształtowania struktury i właściwości tych materiałów do zastosowań technicznych. Umiejętność planowania eksperymentów charakteryzujących właściwości funkcjonalnych materiałów magnetycznych i opracowania wyników badań.	IM2A_U01 IM2A_U03 IM2A_U07 IM2A_U17	5 4 3 4
IM2A_FMM_4	Rozwój świadomości potrzeby wpływania na strukturę w celu zmiany właściwości funkcjonalnych materiałów magnetycznych.	IM2A_K01 IM2A_K04	5 5

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Funkcjonalne materiały magnetyczne ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w strukturze funkcjonalnych materiałów magnetycznych oraz sposobach, zjawiskach, procesach umożliwiających zmianę właściwości takich materiałów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy strukturą tych materiałów oraz mechanizmami wpływającymi na ich właściwości. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami funkcjonalnych materiałów magnetycznych, a ich strukturą ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania właściwości do zastosowań technicznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krytalografii, metod badań materiałów oraz termodynamiki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_FMM_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_FMM_1, IM2A_FMM_3, IM2A_FMM_4
IM2A_FMM_w_2	Sprawozdanie	Ocena umiejętności w zakresie rozumienia mechanizmów kształtowania struktury i powiązania z właściwościami funkcjonalnych materiałów magnetycznych poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_FMM_2, IM2A_FMM_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	
IM2A_FMM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących struktury funkcjonalnych materiałów magnetycznych, zjawisk, procesów oraz mechanizmów umożliwiających wpływ na kształtowanie ich właściwości. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	35	IM2A_FMM_w_1
IM2A_FMM_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu funkcjonalnych materiałów magnetycznych oraz mechanizmów umożliwiających kształtowanie ich właściwości. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	25	IM2A_FMM_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Implanty i sztuczne narządy

**Kod modułu:** IM2A\_ISN

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_ISN_1	Zrozumienie zjawisk fizykochemicznych i mechanicznych niezbędnych do działania i tworzenia nowych sztucznych narządów oraz implantów, poznanie klasyfikacji i zasad działania implantów i sztucznych narządów w odniesieniu do potrzeb zastosowań w organizmach ludzkich i zwierzęcych, Rozumienie metodyki projektowania i zasad stosowania implantów i sztucznych narządów w medycynie i weterynarii.	IM2A_W02 IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W08	4 4 4 5
IM2A_ISN_2	Umiejętność projektowania właściwości implantów i sztucznych narządów do zastosowań medycznych.	IM2A_U16 IM2A_U17 IM2A_U19	3 3 3
IM2A_ISN_3	Rozwój świadomości potrzeby stosowania i odpowiedniego doboru implantów i sztucznych narządów w medycynie.	IM2A_K02 IM2A_K04 IM2A_K06	3 3 3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Implanty i sztuczne narządy ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie w fizykochemicznych i mechanicznych aspektach dotyczących stosowania implantów i sztucznych narządów w medycynie i weterynarii. Dzięki temu student/studentka powinien/powinna uzyskać zrozumienie korelacji pomiędzy budową implantów i sztucznych narządów a możliwościami ich kształtowania i specyficznymi warunkami ich pracy łącznie z ograniczeniami. Zrozumienie tych zależności ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności zasad projektowania implantów i sztucznych narządów do konkretnych aplikacji w medycynie i weterynarii.
<b>Wymagania wstępne</b>	

Realizacja efektów kształcenia w modułach: wprowadzenie do biomateriałów, biomateriały ceramiczne, biomateriały metaliczne, polimery dla medycyny, inżynieria powierzchni materiałów, mechanika i wytrzymałość materiałów, wybrane zagadnienia z toksykologii biomateriałów, degradacja materiałów w środowisku biologicznym.

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_ISN_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_ISN_1, IM2A_ISN_2
IM2A_ISN_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_ISN_1, IM2A_ISN_2, IM2A_ISN_3
IM2A_ISN_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności projektowania prostych implantów i sztucznych narządów do zastosowań medycznych oraz weterynaryjnych.	IM2A_ISN_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	
IM2A_ISN_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących właściwości fizykochemicznych i mechanicznych oraz budowy implantów i sztucznych narządów stosowanych w medycynie i weterynarii. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień .	35	IM2A_ISN_w_1
IM2A_ISN_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu działania implantów i sztucznych narządów stosowanych w medycynie i weterynarii oraz projektowaniu nowych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	15	IM2A_ISN_w_2, IM2A_ISN_w_3



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Inżynieria tkanki

**Kod modułu:** IM2A\_IT

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_IT_1	Zrozumienie zjawisk i procesów fizjologicznych, biologicznych oraz fizykochemicznych towarzyszących oddziaływaniom tkanek ludzkich i jej substytutów w postaci biomateriału a także zrozumienie metod rekonstrukcji tkanek. Poznanie metod badania i zasad wytwarzania tkanek do rekonstrukcji w odniesieniu do potrzeb zastosowań w organizmach ludzkich; Rozumienie metodyki projektowania i zasad stosowania inżynierii tkankowej wraz z metodami rekonstrukcji tkanki w medycynie.	IM2A_W02 IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W08	4 4 4 3
IM2A_IT_2	Umiejętność projektowania właściwości tkanki do zastosowań medycznych.	IM2A_K05 IM2A_U17	1 4
IM2A_IT_3	Rozwój świadomości społecznej ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń oraz zalet zastosowania inżynierii tkanki w medycynie.	IM2A_K02 IM2A_K04 IM2A_K06	3 3 3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Inżynieria tkanki ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie w fizjologicznych, biologicznych fizykochemicznych aspektach dotyczących rekonstrukcji tkanki w medycynie. Dzięki temu student/studentka powinien/powinna uzyskać zrozumienie korelacji pomiędzy tkankami żywego organizmu i metodami rekonstrukcji tkanki oraz możliwości ograniczania skutków wzajemnych oddziaływań. Zrozumienie tych zależności ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności zasad rekonstrukcji tkanki oraz metod badań w celu kontrolowania zjawisk na granicy faz w skali mikro i nanometrów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia w modułach: wprowadzenie do biomateriałów, biomateriały ceramiczne, biomateriały metaliczne, polimery dla medycyny, inżynieria powierzchni materiałów, wybrane zagadnienia z toksykologii biomateriałów, degradacja materiałów w środowisku biologicznym, biologiczne i fizjologiczne aspekty biomateriałów, metody badań materiałów.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_IT_w_1	Kolokwium pisemne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_IT_1, IM2A_IT_2
IM2A_IT_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_IT_1, IM2A_IT_2, IM2A_IT_3
IM2A_IT_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności projektowania prostych implantów i sztucznych narządów do zastosowań medycznych oraz weterynaryjnych.	IM2A_IT_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	
IM2A_IT_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących inżynierii tkankowej oraz metod badania zjawisk i procesów fizjologicznych, biologicznych oraz fizykochemicznych w celu kontrolowania zjawisk na granicy faz w skali mikro i nanometrów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień .	15	IM2A_IT_w_1
IM2A_IT_fs_2	ćwiczenia	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu metod rekonstrukcji tkanki stosowanych w medycynie oraz projektowaniu nowych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	15	IM2A_IT_w_2, IM2A_IT_w_3

<b>1.</b>	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Język obcy

**Kod modułu:** IM2A\_JO

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_JO_1	Rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych tekstach na tematy ogólne i w krótkich, prostych tekstach specjalistycznych z zakresu inżynierii materiałowej.	IM2A_U03	2
IM2A_JO_2	Rozumie znaczenie głównych wątków prostego przekazu ustnego na tematy ogólne i specjalistyczne z zakresu inżynierii materiałowej	IM2A_U03	2
IM2A_JO_3	Formułuje proste wypowiedzi pisemne na tematy ogólne i specjalistyczne z inżynierii materiałowej.	IM2A_U03 IM2A_U06	2 3
IM2A_JO_4	Formułuje proste wypowiedzi ustne na tematy ogólne i specjalistyczne z zakresu inżynierii materiałowej, starając się posługiwać podstawowymi regułami organizacji wypowiedzi	IM2A_U04 IM2A_U06	3 3
IM2A_JO_5	Porozumiewa się w prostych sytuacjach komunikacyjnych w zakresie ogólnym oraz specjalistycznym dotyczącym inżynierii materiałowej	IM2A_U03 IM2A_U06	2 3
IM2A_JO_6	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności.	IM2A_K01 IM2A_U06	2 3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł zawiera elementy kształcenia w zakresie języka specjalistycznego z dziedziny przedmiotu, a także rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.

<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_JO_w_1	Zaliczenie w formie pisemnej i ustnej	Całościowe pisemne i (lub) ustne sprawdzanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5.	IM2A_JO_1, IM2A_JO_2, IM2A_JO_3, IM2A_JO_4, IM2A_JO_5, IM2A_JO_6

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_JO_fs_1	ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikatywnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym m.in. projektowej, webquest, case study) z zastosowaniem TIK.	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przystawianie i utrwalanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych.	30	IM2A_JO_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Komputerowe modelowanie struktury i właściwości materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_KMSM

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_KMSM_1	Zna oraz rozumie podstawowe pojęcia i postulaty mechaniki kwantowej oraz ma podstawową wiedzę w zakresie dokładnego modelowania kwantowego małych układów. Ma podstawową wiedzę w zakresie modeli struktury elektronowej układów periodycznych: model elektronów prawie swobodnych, przybliżenie ciasnego wiązania. Zna oraz rozumie przybliżone metody mechaniki kwantowej: rachunek zaburzeń, rachunek wariacyjny.	IM2A_W01 IM2A_W11	5 1
IM2A_KMSM_2	Posiada podstawową wiedzę w zakresie opisu kwantowego układów wieloelektronowych – rozumie istotę przybliżenia Borna-Oppenheimera, kwantowych metod jednocząstkowych (Hartree, Hartree-Focka, Thomasa-Fermiego) oraz metody funkcjonału gęstości Hohenberga-Kohna-Shama. Zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden dedykowany pakiet oprogramowania, służący do kwantowych obliczeń właściwości mikroskopowych i makroskopowych materiałów inżynierskich.	IM2A_W01 IM2A_W15	5 5
IM2A_KMSM_3	Potrafi w sposób zrozumiały sformułować definicje i postulaty mechaniki kwantowej. Posługuje się rachunkiem kwantowym dla prostych układów kwantowo-mechanicznych. Potrafi w sposób zrozumiały umówić założenia oraz zasadnicze rezultaty podstawowych kwantowych modeli struktury elektronowej układów periodycznych.	IM2A_U02 IM2A_U09	5 1
IM2A_KMSM_4	Potrafi w sposób zrozumiały przedstawić ograniczenia kwantowej mechaniki w zastosowaniu do problemu układów wieloelektronowych oraz omówić przybliżenia niezbędne do kwantowego rozwiązania tego problemu. Potrafi określić założenia, możliwości i ograniczenia metod klasycznych i metod ab initio modelowania procesów zachodzących w materiałach inżynierskich, uzasadnić wybór modelu do rozwiązania prostego problemu badawczego. Potrafi wykonać klasyczne modelowanie oraz obliczenia ab initio właściwości mikro- i makro-skopowych materiałów inżynierskich oraz przeprowadzić testy założonego modelu i interpretację rezultatów obliczeń z zastosowaniem wybranych pakietów obliczeniowych (WIEN2k, Quantum Espresso, LAMMPS).	IM2A_U07 IM2A_U08	4 4
IM2A_KMSM_5	Ma świadomość ograniczenia jednostkowej metody badawczej i widzi konieczność wszechstronnej, naukowej analizy problemów z zakresu inżynierii materiałowej. Ma świadomość i zna możliwości dalszego dokształcania się w zakresie nowoczesnych metod symulacji komputerowych w zastosowaniu w inżynierii materiałowej.	IM2A_K01 IM2A_K04	3 3

IM2A_KMSM_6	Ma świadomość ograniczenia jednostkowej metody badawczej i widzi konieczność wszechstronnej, naukowej analizy problemów z zakresu inżynierii materiałowej. Ma świadomość i zna możliwości dalszego dokształcania się w zakresie nowoczesnych metod symulacji komputerowych w zastosowaniu w inżynierii materiałowej.	IM2A_K01	3
		IM2A_K04	3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Komputerowe modelowanie struktury i właściwości materiałów ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z formalizmem kwantowym w zastosowaniu do obliczeń numerycznych właściwości mikroskopowych małych (skończonych) oraz rozciągniętych (periodycznych) układów fizycznych. Dzięki temu student/studentka będzie przygotowana do korzystania z dostępnego w laboratoriach badawczych oprogramowania do obliczeń struktury elektronowej, modelowania termodynamicznego nowych materiałów oraz wykorzystania wyników dla określenia właściwości fizycznych i chemicznych badanych oraz projektowanych materiałów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów analizy matematycznej, fizyki ciała stałego, chemii, krystalografii, metod badań materiałów oraz termodynamiki

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_KMSM_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	IM2A_KMSM_1, IM2A_KMSM_2, IM2A_KMSM_3, IM2A_KMSM_4, IM2A_KMSM_5, IM2A_KMSM_6
IM2A_KMSM_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności w zakresie obliczeń kwantowych dla modelowych układów kwantowych	IM2A_KMSM_1, IM2A_KMSM_2, IM2A_KMSM_3, IM2A_KMSM_4
IM2A_KMSM_w_3	Sprawdzian praktyczny	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania obliczeń kwantowych materiałów inżynierskich	IM2A_KMSM_1, IM2A_KMSM_2
IM2A_KMSM_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia rezultatów obliczeń i powiązania z właściwościami materiałów inżynierskich poprzez poprawne formułowanie wniosków	IM2A_KMSM_3, IM2A_KMSM_4, IM2A_KMSM_5

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_KMSM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić poznanie podstaw i procedur kwantowego opisu małych układów kwantowych i periodycznych struktur wieloelektronowych oraz zaznajomić z zasadami i procedurami modelowania kwantowego w zastosowaniu do inżynierii	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	20	IM2A_KMSM_w_1

		materiałowej. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji oraz programu WIEN2k.				
IM2A_KMSM_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznych obliczeniach struktury oraz właściwości mikroskopowych i makroskopowych materiałów inżynierskich. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych.	60	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	15	IM2A_KMSM_w_2, IM2A_KMSM_w_3, IM2A_KMSM_w_4

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Kształtowanie struktury i właściwości materiałów inżynierskich

**Kod modułu:** IM2A\_KSIWM

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_KSIWM_1	Ma wiedzę w zakresie wpływu czynników wewnętrznych i zewnętrznych na strukturę i właściwości materiałów przydatną do nadania tym materiałom określonych właściwości użytkowych	IM2A_W06	5
IM2A_KSIWM_2	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą niektórych zintegrowanych procesów technologicznych obróbki materiałów	IM2A_W11	5
IM2A_KSIWM_3	Potrafi kształtować strukturę i właściwości materiałów przez dobór stosownego procesu technologicznego korzystając przy tym również z aplikacji technik komputerowych	IM2A_U02 IM2A_U11	2 5
IM2A_KSIWM_4	Ma świadomość ważności i rozumie znaczenie wpływu technologii kształtowania budowy wewnętrznej materiałów na możliwość otrzymywania produktów o określonych lub nowych właściwościach użytkowych	IM2A_K02 IM2A_K05	1 1

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Kształtowanie struktury i właściwości materiałów inżynierskich ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w sposobach oddziaływania na właściwości użytkowe materiałów poprzez zmiany struktury wywołane przy pomocy odpowiednich zabiegów technologicznych. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie zależności właściwości tworzyw konstrukcyjnych od ich budowy wewnętrznej. Zrozumienie tych zagadnień ma doprowadzić do nabycia umiejętności wyboru właściwego procesu technologicznego dla uzyskania określonej struktury i właściwości materiałów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów podstaw nauki o materiałach, technologii i przetwórstwa materiałów, materiałów inżynierskich i metod badań materiałów



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_KSIWM_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	IM2A_KSIWM_1, IM2A_KSIWM_2, IM2A_KSIWM_3, IM2A_KSIWM_4
IM2A_KSIWM_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości ogólnych niezbędnych do wykonania ćwiczenia praktycznego	IM2A_KSIWM_1, IM2A_KSIWM_2
IM2A_KSIWM_w_3	Sprawozdanie	Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego oraz poprawności opisanego uzyskanych wyników i sformułowania wniosków	IM2A_KSIWM_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	
IM2A_KSIWM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących wpływu różnych zabiegów technologicznych na strukturę i właściwości użytkowe tworzyw konstrukcyjnych. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	15	Czytanie zalecanej literatury, przygotowanie do egzaminu	45	IM2A_KSIWM_w_1
IM2A_KSIWM_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznych w praktycznym wykorzystaniu możliwości kształtowania struktury i właściwości materiałów na drodze różnych zabiegów technologicznych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych	30	Przygotowanie do sprawdzianów, czytanie instrukcji laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań	10	IM2A_KSIWM_w_2, IM2A_KSIWM_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Matematyczno-fizyczne podstawy nauki o materiałach

**Kod modułu:** IM2A\_MFP

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_MFP_1	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu analizy równań matematycznych w ramach rachunku różniczkowego, i całkowego, elementów rachunku tensorowego w odniesieniu do teorii sprężystości, pogłębioną wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników pomiarowych. I wybranych technik numerycznych w analizie wyników pomiarowych.	IM2A_W03	4
IM2A_MFP_2	Posiada umiejętności: samodzielnego rozwiązywania problemów matematycznych z zakresu inżynierii materiałowej z wykorzystaniem komputera, przyswajania nowej wiedzy, analizy problemowej, wnioskowania na podstawie równań matematycznych, zdobycie umiejętności interpretowania idei i koncepcji.	IM2A_U08 IM2A_U09	3 4
IM2A_MFP_3	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera materiałów. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	IM2A_K02 IM2A_K05	2 1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Mat-Fizyczne Podstawy Nauki o Materiałach ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z zastosowaniem rachunku różniczkowego i całkowego w nauce o materiałach. Słuchacz/słuchaczka powinna: i) opanować formułowanie problemu badawczego w postaci równań wektorowych, różniczkowych i/lub całkowych, ii) opanować umiejętność biegłego różniczkowania i całkowania, iii) nauczyć się analizy numerycznej, z wykorzystaniem komputera, prostych problemów fizycznych, iv) nauczyć się stosowania komputera w statystycznych metodach opracowywania wyników eksperymentu, v) rozwiązywać i analizować proste zadania z zakresu nauki o materiałach z zastosowania określonych równań matematycznych, vi) zdobyć umiejętność doboru właściwej metody analizy do postawionego problemu badawczego.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest znajomość matematyki na poziomie rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego, podstaw fizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_MFP_w_1	Zaliczeniowe kolokwium pisemne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_MFP_1, IM2A_MFP_2, IM2A_MFP_3
IM2A_MFP_w_2	Kolokwia tygodniowe	Ocena opanowania umiejętności samodzielnego przeprowadzania analizy problemowej z zastosowaniem metod matematycznych.	IM2A_MFP_2
IM2A_MFP_w_3	Rozmowa	Ocena rozumienia zasad matematycznych ich interpretacji i testowania w problematyce inżynierii materiałowej.	IM2A_MFP_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	
IM2A_MFP_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych zasad matematycznego opisu właściwości materiałów ze uwzględnieniem rachunku różniczkowego i całkowego. Ilustruje ogólne prawidłowości w planowaniu i analizie eksperymentu naukowego. Całość jest wspomagana technikami zastosowaniem wybranych technik numerycznych, demonstracjami z wykorzystaniem komputera.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień .	20	IM2A_MFP_w_1
IM2A_MFP_fs_2	laboratorium	Rozwiązywanie prostych problemów fizycznych ilustrujących problematykę wykładu z zastosowaniem komputera. Opanowanie i pogłębienie wybranych technik numerycznych stosowanych w inżynierii materiałowej.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	45	IM2A_MFP_w_2, IM2A_MFP_w_3

<b>1.</b>	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Materiały inżynierskie

**Kod modułu:** IM2A\_MI

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_MI_1	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie struktury i właściwości podstawowych oraz zaawansowanych grup materiałów inżynierskich przydatną do projektowania i kształtowania ich właściwości oraz doboru odpowiedniego tworzywa przy wytwarzaniu produktów technicznych i medycznych. Zna trendy rozwojowe w obszarze poszczególnych grup materiałów. Posiada ogólną wiedzę o implantach i sztucznych narządach. Ma szczegółową wiedzę w zakresie biomateriałów inteligentnych oraz metod kształtowania ich właściwości	IM2A_W07 IM2A_W08 IM2A_W10 IM2A_W12	4 2 2 3
IM2A_MI_2	Posiada umiejętność porównywania właściwości mechanicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów oraz doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych; potrafi dokonać oceny uwarunkowań ekonomicznych stosowania różnych materiałów inżynierskich.	IM2A_K05 IM2A_U11 IM2A_U13 IM2A_U18 IM2A_U19 IM2A_W17	1 2 3 2 2 1
IM2A_MI_3	Zna trendy rozwojowe w obszarze poszczególnych grup materiałów	IM2A_W07 IM2A_W18	4 2
IM2A_MI_4	Wykazuje gotowość współpracy z konstruktorami i technologami	IM2A_U12	2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	
-------------	--

	Moduł Materiały inżynierskie ma umożliwić studentowi/studentce swobodne orientowanie się w podstawowych oraz zaawansowanych grupach materiałów inżynierskich pod kątem struktury, właściwości, sposobu kształtowania i zasad doboru na konkretne produkty techniczne. Pozwoli to na pogłębienie umiejętności właściwego doboru tworzyw konstrukcyjnych do określonych zastosowań technicznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów I stopnia kształcenia podstaw nauki o materiałach lub materiałoznawstwa

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_MI_w_1	Zaliczenie w postaci testu	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz prace własne	IM2A_MI_1, IM2A_MI_2, IM2A_MI_3, IM2A_MI_4
IM2A_MI_w_2	Sprawdzian	Ocena efektów pracy własnej w zakresie wybranych zagadnień	IM2A_MI_1, IM2A_MI_2

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_MI_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić opanowanie zagadnień dotyczących podstawowych oraz zaawansowanych grup materiałów inżynierskich i ich znaczenia w postępie cywilizacyjnym. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, prezentacji i programów w zakresie „Inżynierii materiałowej”.	45	Czytanie zalecanej literatury. Zgłębianie wiedzy wybranych zagadnień, przygotowanie do zaliczenia	60	IM2A_MI_w_1, IM2A_MI_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Materiały inżynierskie

**Kod modułu:** IM2A\_MI\_MF

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_MI_1	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie struktury i właściwości podstawowych oraz zaawansowanych grup materiałów inżynierskich przydatną do doboru tworzywa przy wytwarzaniu produktów technicznych. Zna trendy rozwojowe w obszarze poszczególnych grup materiałów.	IM2A_W06 IM2A_W07	4 3
IM2A_MI_2	Wykazuje gotowość współpracy z konstruktorami i technologami.	IM2A_K02 IM2A_K03	2 2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Materiały inżynierskie ma umożliwić studentowi/studentce swobodne orientowanie się w podstawowych oraz zaawansowanych grupach materiałów inżynierskich pod kątem struktury, właściwości, sposobu kształtowania i zasad doboru na konkretne produkty techniczne. Pozwoli to na pogłębienie umiejętności właściwego doboru tworzyw konstrukcyjnych do określonych zastosowań technicznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów I stopnia kształcenia podstaw nauki o materiałach lub materiałoznawstwa .

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_MI_w_1	Zaliczenie w postaci testu	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz prace własne.	IM2A_MI_1
IM2A_MI_w_2	Sprawdzian	Ocena efektów pracy własnej w zakresie wybranych zagadnień.	IM2A_MI_1, IM2A_MI_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_MI_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić opanowanie zagadnień dotyczących podstawowych oraz zaawansowanych grup materiałów inżynierskich i ich znaczenia w postępie cywilizacyjnym. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, prezentacji i programów w zakresie „Inżynierii materiałowej”.	30	Czytanie zalecanej literatury. Zgłębianie wiedzy wybranych zagadnień, przygotowanie do zaliczenia.	70	IM2A_MI_w_1, IM2A_MI_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Materiały stomatologiczne

**Kod modułu:** IM2A\_MS

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_MS_1	Poznanie budowy zęba oraz stałych materiałowych jego struktur.	IM2A_W09	4
IM2A_MS_2	Poznanie właściwości fizykochemicznych oraz sposobu postępowania z materiałami stosowanymi do profilaktyki i odbudowy zębów, wytwarzania tych koron stomatologicznych oraz protez ruchomych i implantów stomatologicznych; zrozumienie sposobu łączenia materiałów stomatologicznych z tkankami zęba.	IM2A_W07 IM2A_W08	4 4
IM2A_MS_3	Potrafi dokonać krytycznej analizy biokompatybilności materiałów stomatologicznych.	IM2A_U14	3
IM2A_MS_4	Umiejętność doboru materiałów do wytwarzania koron stomatologicznych, protez ruchomych i implantów stomatologicznych	IM2A_K05 IM2A_U16	1 4
IM2A_MS_5	Posiada krytyczną ocenę wpływu materiałów stomatologicznych na zdrowie człowieka.	IM2A_K02	2

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Materiały stomatologiczne ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w fizykochemicznych właściwościach materiałów stomatologicznych oraz sposobach ich przygotowania do zastosowań stomatologicznych. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać zrozumienie korelacji pomiędzy właściwościami tych materiałów a ich biokompatybilnością oraz uzyskać umiejętność doboru materiałów do poszczególnych zastosowań stomatologicznych. Zdobycie tej wiedzy i umiejętności ma doprowadzić do przygotowania studenta do projektowania nowych materiałów do zastosowań w stomatologii.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krytalografii, metod badań materiałów i podstaw nauki o materiałach.



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_MS_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy nabytej w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_MS_1, IM2A_MS_2, IM2A_MS_3, IM2A_MS_4, IM2A_MS_5
IM2A_MS_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_MS_3, IM2A_MS_4
IM2A_MS_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności badania i charakteryzowania materiałów stomatologicznych poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_MS_3, IM2A_MS_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	
IM2A_MS_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić poznanie materiałów stomatologicznych oraz ich właściwości i sposobów przygotowywania oraz obróbki. Ma umożliwić zrozumienie zagadnień biokompatybilności oraz doboru materiałów do poszczególnych zastosowań w stomatologii. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	10	IM2A_MS_w_1
IM2A_MS_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznych w doświadczalnym poznaniu właściwości materiałów stomatologicznych oraz mechanizmów umożliwiających kształtowanie ich właściwości. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia i wyciągnięcie wniosków.	5	IM2A_MS_w_2, IM2A_MS_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**            Metody badań materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_MBM

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_MBM_1	Student posiada podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową z zakresu zjawisk wykorzystywanych w metodach charakteryzowania struktury oraz nowoczesnych metod badań materiałów obejmujących technik rentgenowskiej analizy strukturalnej oraz mikroskopii elektronowej. Zna budowę i zasady działania specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej.	IM2A_W13	4
IM2A_MBM_2	Umiejętność: obsługi specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej, analizy struktury oraz właściwości materiałów inżynierskich; interpretacji wyników badań, oceny błędów pomiarowych, przygotowania sprawozdania z realizacji badań.	IM2A_U01 IM2A_U03 IM2A_U07	4 5 3
IM2A_MBM_3	Kształtowanie kreatywnego myślenia.	IM2A_K05	3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Metody badań materiałów ma umożliwić studentowi/studentce poznanie zjawisk, zasad działania i budowy aparatury badawczej, które stosowane są w technikach i metodach pomiarowych służących do charakteryzowania struktury oraz podstawowych właściwości materiałów inżynierskich. Dzięki temu student/studentka powinni opanować obsługę aparatury naukowo-badawczej oraz nabyć umiejętności interpretacji wyników pomiarowych. Zrozumienie zjawisk i zasad działania ma doprowadzić do umiejętnego zastosowania odpowiedniej techniki badawczej do oceny struktury i własności materiałów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krytalografii.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_MBM_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_MBM_1, IM2A_MBM_2, IM2A_MBM_3
IM2A_MBM_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie znajomości interpretacji wyników pomiarowych, zjawisk oraz zasady działania poznanej aparatury badawczej.	IM2A_MBM_1, IM2A_MBM_2, IM2A_MBM_3
IM2A_MBM_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_MBM_1, IM2A_MBM_2, IM2A_MBM_3
IM2A_MBM_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności analizy struktury oraz właściwości materiałów inżynierskich.	IM2A_MBM_1, IM2A_MBM_2, IM2A_MBM_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	
IM2A_MBM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zjawisk oraz zasad działania aparatury stosowanej w metodach charakteryzowania struktury oraz właściwości materiałów inżynierskich. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	20	IM2A_MBM_w_1
IM2A_MBM_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości wiedzy teoretycznej w nabyciu umiejętności obsługi aparatury badawczej, interpretacji wyników oraz oceny błędów pomiarowych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	45	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	30	IM2A_MBM_w_2, IM2A_MBM_w_3, IM2A_MBM_w_4

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**      Metody badań struktury materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_MBSM

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_MBSM_1	Rozumienie zjawisk wykorzystywanych w metodach charakteryzowania struktury oraz właściwości materiałów inżynierskich w tym metody wykorzystujące promienie rentgenowskie oraz techniki mikroskopowe; poznanie budowy i zasady działania specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej	IM2A_W05	3
		IM2A_W13	4
IM2A_MBSM_2	Umiejętność obsługi specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej, planowanie eksperymentu w celu analizy struktury oraz właściwości materiałów inżynierskich; interpretacji wyników badań i oceny błędów pomiarowych	IM2A_K05	1
		IM2A_U02	4
		IM2A_U03	2
		IM2A_U07	4
IM2A_MBSM_3	Ma świadomość ograniczenia jednostkowej metody badawczej i widzi konieczność wszechstronnej, naukowej analizy problemów z zakresu inżynierii materiałowej.	IM2A_K04	5

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Metody badań struktury materiałów ma umożliwić studentowi/studentce poszerzenie wiedzy z zakresu zjawisk, zasad działania i budowy aparatury badawczej, które stosowane są w zaawansowanych technikach i metodach pomiarowych służących do charakteryzowania struktury oraz podstawowych właściwości materiałów inżynierskich. Dzięki temu student/studentka powinni opanować obsługę aparatury naukowo-badawczej oraz nabyć umiejętności interpretacji wyników pomiarowych. Zrozumienie zjawisk i zasad działania ma doprowadzić do umiejętnego zastosowania odpowiedniej techniki badawczej do oceny struktury i własności materiałów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa wiedza z zakresu modułów fizyki oraz chemii

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_MBSM_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	IM2A_MBSM_1, IM2A_MBSM_2, IM2A_MBSM_3
IM2A_MBSM_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie znajomości interpretacji wyników pomiarowych, zjawisk oraz zasady działania poznanej aparatury badawczej	IM2A_MBSM_1, IM2A_MBSM_2, IM2A_MBSM_3
IM2A_MBSM_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego	IM2A_MBSM_1, IM2A_MBSM_2, IM2A_MBSM_3
IM2A_MBSM_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności analizy struktury oraz właściwości materiałów inżynierskich	IM2A_MBSM_1, IM2A_MBSM_2, IM2A_MBSM_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	
IM2A_MBSM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zjawisk oraz zasad działania aparatury stosowanej w metodach charakteryzowania struktury oraz właściwości materiałów inżynierskich. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	30	IM2A_MBSM_w_1
IM2A_MBSM_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości wiedzy teoretycznej w nabyciu umiejętności obsługi aparatury badawczej, interpretacji wyników oraz oceny błędów pomiarowych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	10	IM2A_MBSM_w_2, IM2A_MBSM_w_3, IM2A_MBSM_w_4

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**           Metody otrzymywania materiałów funkcjonalnych

**Kod modułu:** IM2A\_MOMF

**1. Liczba punktów ECTS: 3**

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_MOMF_1	Student ma poszerzoną wiedzę merytoryczną w zakresie podstawowych metod i procesów otrzymywania krystalicznych, amorficznych i polimerowych a także modyfikowania powierzchni inżynierskich materiałów funkcjonalnych. Student zna i rozumie podstawowe relacje pomiędzy warunkami wytwarzania a strukturą uzyskanego materiału. Ponadto ma podstawową wiedzę merytoryczną z zakresu planowania eksperymentu i opracowania danych doświadczalnych.	IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W12	4 3 2
IM2A_MOMF_2	Student potrafi ocenić materiały w oparciu o ich właściwości chemiczne oraz przydatność wybranych procesów wytwarzania inżynierskich materiałów funkcjonalnych. Potrafi zapisać konkretny problem w postaci równań matematycznych, analizować równania opisujące właściwości materiałów wraz z dyskusją założeń leżących u ich podstaw. Umie zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski. Potrafi gromadzić informacje z podanej literatury, baz danych i innych dostępnych źródeł; potrafi uzyskać informacje integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. Ponadto student potrafi przygotować opracowanie na temat realizacji eksperymentu zawierającego omówienie uzyskanych wyników oraz ocenę ich niepewności.	IM2A_U01 IM2A_U03 IM2A_U07 IM2A_U08 IM2A_U09 IM2A_U10 IM2A_U11	3 4 4 2 4 2 2
IM2A_MOMF_3	Student ma świadomość oraz zna możliwości dalszego doksztalcenia się. Widzi konieczność wszechstronnej, naukowej analizy problemów z zakresu otrzymywania inżynierskich materiałów funkcjonalnych. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	IM2A_K01 IM2A_K04 IM2A_K05	2 2 2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Metody otrzymywania materiałów funkcjonalnych ma umożliwić studentom zorientowanie się w podstawowych metodach wytwarzania wybranych grup materiałów funkcjonalnych tj.: materiałów metalicznych, półprzewodnikowych, kompozytowych, ceramicznych i polimerowych. W ramach zajęć
-------------	--

	student/studentka uzyska podstawową wiedzę, dotyczącą teorii krystalizacji, wzrostu, syntezy i procesów technologicznych, niezbędną przy wytwarzaniu materiałów funkcjonalnych. Studenci poznają budowę i zasadę działania podstawowych urządzeń umożliwiających wytwarzanie materiałów funkcjonalnych. Po ukończeniu kursu student/studentka powinni rozumieć relację pomiędzy warunkami otrzymywania materiałów funkcjonalnych, a ich strukturą. Powinni uzyskać umiejętności kształtowania struktury i właściwości materiałów funkcjonalnych poprzez odpowiedni dobór metody i parametrów wytwarzania. Ponadto, studenci zyskują świadomość w zakresie wpływu metod wytwarzania i procesów technologicznych na środowisko naturalne.
<b>Wymagania wstępne</b>	podstawy fizyki, chemii i inżynierii materiałowej.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_MOMF_w_1	Test pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia. Obejmuje ona w szczególności ocenę nabytych umiejętności analizy i mechanizmów kształtowania: a.struktury i właściwości metalicznych materiałów funkcyjnych, b.struktury i właściwości ceramicznych materiałów funkcyjnych w procesie spiekania, c.właściwości materiałów polimerowych w zależności od zaplanowanej budowy łańcucha makrocząsteczki i przewidywania wpływu modyfikacji struktury materiału na finalne właściwości materiału.	IM2A_MOMF_1, IM2A_MOMF_2, IM2A_MOMF_3
IM2A_MOMF_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_MOMF_1, IM2A_MOMF_2, IM2A_MOMF_3
IM2A_MOMF_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia metod otrzymywania i mechanizmów kształtowania struktury materiałów funkcjonalnych.	IM2A_MOMF_1, IM2A_MOMF_2, IM2A_MOMF_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_MOMF_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień teoretycznych i praktycznych związanych z podstawowymi metodami otrzymywania materiałów funkcjonalnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	10	IM2A_MOMF_w_1
IM2A_MOMF_fs_2	laboratorium	Zastosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej w praktycznym poznaniu związków między metodą i parametrami wytwarzania, a strukturą i właściwościami materiałów funkcjonalnych. Ćwiczenia wykonywane są przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	20	IM2A_MOMF_w_2, IM2A_MOMF_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł humanistyczny

**Kod modułu:** IM2A\_MH

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_MH_1	Posiada pogłębioną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	IM2A_W19	5
IM2A_MH_2	Posiada pogłębioną umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	IM2A_U21	5
IM2A_MH_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębianiu zdobytej wiedzy	IM2A_K07	5

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Student dokonuje wyboru modułu(ów) spośród oferty ogólnouczelnianej określonej dla danego kierunku studiów. Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Rada Wydziału określa dla studentów danego kierunku studiów obowiązującą liczbę modułów (zgodnie z programem kształcenia i planem studiów danego kierunku) oraz ustala semestr rozpoczęcia i zakończenia kształcenia.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_MH_w_1	zaliczenie	weryfikacja na podstawie pracy zaliczeniowej lub weryfikacji ustnej (zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie)	IM2A_MH_1, IM2A_MH_2, IM2A_MH_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	
IM2A_MH_fs_1	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.	30	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp. Przygotowanie się do zaliczenia w zależności od przyjętej formy, określonej szczegółowo w sylabusie realizowanego modułu.	45	IM2A_MH_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł społeczny

**Kod modułu:** IM2A\_MSP

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_MSP_1	Posiada pogłębioną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	IM2A_W19	5
IM2A_MSP_2	Posiada pogłębioną umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	IM2A_U21	5
IM2A_MSP_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy	IM2A_K07	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Student dokonuje wyboru modułu(ów) spośród oferty ogólnouczelnianej określonej dla danego kierunku studiów. Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Rada Wydziału określa dla studentów danego kierunku studiów obowiązującą liczbę modułów (zgodnie z programem kształcenia i planem studiów danego kierunku) oraz ustala semestr rozpoczęcia i zakończenia kształcenia.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_MSP_w_1	zaliczenie	weryfikacja na podstawie pracy zaliczeniowej lub weryfikacji ustnej (zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie)	IM2A_MSP_1, IM2A_MSP_2, IM2A_MSP_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	
IM2A_MSP_fs_1	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.	30	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp. Przygotowanie się do zaliczenia w zależności od przyjętej formy, określonej szczegółowo w sylabusie realizowanego modułu.	45	IM2A_MSP_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Nauka o materiałach

**Kod modułu:** IM2A\_NOM

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_NOM_1	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie budowy i specyficznych cech materiałów amorficznych i krystalicznych; monokrystalicznych i polikrystalicznych; materiałów jedno- i wielofazowych; rozumienia zależności pomiędzy strukturą a właściwościami nowoczesnych materiałów inżynierskich	IM2A_U17 IM2A_W01 IM2A_W02 IM2A_W07 IM2A_W12	2 2 2 2 3
IM2A_NOM_2	Szczegółowe poznanie zjawisk, procesów oraz mechanizmów wpływających na zmianę właściwości użytkowych nowoczesnych materiałów inżynierskich	IM2A_W01 IM2A_W02	2 1
IM2A_NOM_3	Poszerzona umiejętność analizy struktury i właściwości materiałów inżynierskich oraz doboru metod ich kształtowania pod kątem konkretnych aplikacji	IM2A_U11 IM2A_U18 IM2A_W07 IM2A_W17	2 2 2 2
IM2A_NOM_4	Dalszy rozwój świadomości pozatechnicznych aspektów stosowanych materiałów inżynierskich; kształtowanie kreatywnego i logicznego myślenia	IM2A_K02 IM2A_K05	3 3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Nauka o materiałach ma umożliwić studentowi/studentce swobodne orientowanie się w strukturze materiałów inżynierskich oraz zjawiskach i procesach umożliwiających jej kształtowanie.
-------------	--

	Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać zrozumienie korelacji pomiędzy strukturą materiałów inżynierskich oraz mechanizmami wpływającymi na ich właściwości. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami materiałów inżynierskich a ich strukturą ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania struktury dla uzyskania zaprojektowanych właściwości materiałów dla zastosowań technicznych i medycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów I stopnia kształcenia z fizyki, chemii, podstaw nauki o materiałach lub materiałoznawstwa w zakresie nauk technicznych

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_NOM_w_1	Zaliczenie na podstawie testu	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	IM2A_NOM_1, IM2A_NOM_2, IM2A_NOM_3, IM2A_NOM_4
IM2A_NOM_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego	IM2A_NOM_1, IM2A_NOM_2, IM2A_NOM_3
IM2A_NOM_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów kształtowania struktury i powiązania z właściwościami materiałów inżynierskich poprzez poprawne formułowanie wniosków	IM2A_NOM_1, IM2A_NOM_2, IM2A_NOM_3, IM2A_NOM_4

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_NOM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić pełne zrozumienie zagadnień dotyczących struktury materiałów inżynierskich, zjawisk, procesów oraz mechanizmów umożliwiających wpływ na kształtowanie ich właściwości. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji oraz programów w zakresie nauki o materiałach	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	35	IM2A_NOM_w_1
IM2A_NOM_fs_2	ćwiczenia	Zastosowanie poznanej wiedzy teoretycznej w praktycznym poznaniu struktury materiałów inżynierskich oraz mechanizmów umożliwiających kształtowanie ich właściwości. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	35	IM2A_NOM_w_2, IM2A_NOM_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Niekonwencjonalne techniki wytwarzania materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_NTWM

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_NTWM_1	Zrozumienie zależności pomiędzy doskonałością strukturalną i parametrami a warunkami otrzymywania monokryształów, zrozumienie zjawisk procesów kinetycznych i cieplnych przebiegających podczas wzrostu monokryształu oraz krzepnięcia materiałów kompozytowych, w tym o monokrystalicznej osnowie.	IM2A_W06 IM2A_W07	2 2
IM2A_NTWM_2	Poznanie podstawowych metod otrzymywania oraz charakterystyki monokryształów i kompozytów o osnowie monokrystalicznej, oraz monokrystalicznych w makroskopowej skali nadstopów lotniczych oraz zjawisk, procesów przebiegających na froncie krystalizacji.	IM2A_W06 IM2A_W13	3 2
IM2A_NTWM_3	Umiejętność analizy diagramów fazowych pod kontem możliwości otrzymywania monokryształów o zadanym składzie fazowym oraz umiejętność doboru metody otrzymywania do konkretnego materiału.	IM2A_U11 IM2A_U19	2 2
IM2A_NTWM_4	Rozwój świadomości potrzeby otrzymywania monokrystalicznych materiałów o zadanej strukturze.	IM2A_K04	2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	<p>Moduł Niekonwencjonalne techniki wytwarzania materiałów ma umożliwić studentowi/studentce orientowani się w metodach wytwarzania materiałów monokrystalicznych, oraz umożliwić zrozumienie mechanizmów ich wzrostu i tworzenie struktury realnej. Dzięki temu studenci oraz na podstawie analizy układów równowagi fazowej będą mogli analizować przebieg procesu wzrostu monokryształów i przewidzieć skład chemiczny i fazowy oraz kinetyka ich krystalizacji. Możliwości te dotyczą również wytwarzania złożonych, monokrystalicznych w skali makroskopowej materiałów wielofazowych, w tym monokrystalicznych nadstopów lotniczych. Moduł ten da możliwość studentom dodatkowo poznania metod oceny doskonałości strukturalnej monokrystalicznych materiałów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy strukturą monokrystalicznych materiałów a warunkami ich otrzymywania, co z kolei umożliwi uzyskania umiejętności kształtowania struktury i właściwości materiałów monokrystalicznych poprzez odpowiednie warunki ich otrzymywania.</p>
-------------	---

<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krytalografii, metod badań materiałów oraz termodynamiki
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_NTWM_w_1	Test pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	IM2A_NTWM_1, IM2A_NTWM_2, IM2A_NTWM_3, IM2A_NTWM_4
IM2A_NTWM_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności analizy i mechanizmów kształtowania struktury monokryształów oraz mechanizmów tworzenia się monokrystalicznych w skali makroskopowej materiałów wielofazowych	IM2A_NTWM_1, IM2A_NTWM_2, IM2A_NTWM_3, IM2A_NTWM_4
IM2A_NTWM_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów kształtowania struktury monokrystalicznych materiałów i przewidywania wyników procesu otrzymywania w formie poprawne sformułowanych wniosków	IM2A_NTWM_3, IM2A_NTWM_4

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_NTWM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących mechanizmów tworzenia się struktury i defektów materiałów monokrystalicznych, zjawisk i procesów na froncie krzepnięcia, co z kolei pozwoli na uzyskanie zaplanowanej struktury tych materiałów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	10	IM2A_NTWM_w_1
IM2A_NTWM_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu metod otrzymywania, w tym metod krystalizacji kierunkowej, monokrystalicznych materiałów oraz mechanizmów umożliwiających kształtowanie ich struktury i właściwości. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	45	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	5	IM2A_NTWM_w_1, IM2A_NTWM_w_2, IM2A_NTWM_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Ochrona własności intelektualnej

**Kod modułu:** IM2A\_OWI

**1. Liczba punktów ECTS:** 1

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_OWI_1	Poszerzenie wiedzy z zakresu obowiązującego w Polsce prawa ochrony własności intelektualnej; rozumienie podstawowych pojęć i zasad z zakresu ochrony własności intelektualnej; znajomość znaków towarowych obowiązujących w Unii Europejskiej; rozumienie i stosowanie narzędzi ochrony własności intelektualnej; znajomość organów krajowych i międzynarodowych udzielających prawa własności.	IM2A_W17 IM2A_W18	5 3
IM2A_OWI_2	rozumie chronologię postępowania patentowego oraz zasady sporządzania dokumentacji zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych.	IM2A_W17 IM2A_W18	5 3
IM2A_OWI_3	potrafi opracować dokumentację patentową, potrafi posłużyć się podstawowymi przepisami i aktami prawnymi dotyczącej ochrony własności intelektualnej.	IM2A_K05 IM2A_U01 IM2A_U03 IM2A_U12	1 2 2 1
IM2A_OWI_4	Ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej.	IM2A_K02	2

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Ochrona własności intelektualnej ma umożliwić studentowi/studentce poznanie zagadnień, przepisów i aktów prawnych związanych z własnością intelektualną w tym chronologii postępowania patentowego oraz zasady sporządzania dokumentacji zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych. Poznanie organów krajowych i międzynarodowe udzielających praw własności. Student zapozna się ze znakami towarowymi obowiązującymi w Unii Europejskiej oraz narzędziami ochrony własności intelektualnej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość podstaw zarządzania, marketingu oraz psychologicznych aspektów środowiska pracy.



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_OWI_w_1	Test zaliczeniowy	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_OWI_1, IM2A_OWI_2, IM2A_OWI_3, IM2A_OWI_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	
IM2A_OWI_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień, przepisów i aktów prawnych związanych z własnością intelektualną, poznanie zasad organizacji pracy i zintegrowanego zarządzania w podejmowanych działaniach technicznych oraz w różnych formach aktywności zawodowej. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	20	IM2A_OWI_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Podstawy fizyki materiałów funkcjonalnych

**Kod modułu:** IM2A\_PFMF

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PFMF_1	Student posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych i właściwości inżynierskich materiałów funkcyjnych wykorzystywanych w różnych dziedzinach techniki i medycyny. Ponadto ma podstawową wiedzę merytoryczną z zakresu planowania eksperymentu i opracowania danych doświadczalnych.	IM2A_W01 IM2A_W05 IM2A_W07	5 3 5
IM2A_PFMF_2	Student potrafi zapisać konkretny problem w postaci równań matematycznych, analizować równania opisujące właściwości materiałów wraz z dyskusją założeń leżących u ich podstaw. Umie prognozować właściwości materiałów inżynierskich z uwzględnieniem występowania w nich możliwych zjawisk fizycznych. Umie zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski. Potrafi gromadzić informacje z podanej literatury, baz danych i innych dostępnych źródeł; potrafi uzyskać informacje integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. Ponadto student potrafi przygotować opracowanie na temat realizacji eksperymentu zawierającego omówienie uzyskanych wyników oraz ocenę ich niepewności.	IM2A_U01 IM2A_U03 IM2A_U07 IM2A_U09 IM2A_U19	4 4 4 3 3
IM2A_PFMF_3	Student ma świadomość oraz zna możliwości dalszego doksztalcenia się. Widzi konieczność wszechstronnej, naukowej analizy problemów z zakresu inżynierii materiałów funkcyjnych. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	IM2A_K01 IM2A_K04 IM2A_K05	2 2 2

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Podstawy fizyczne materiałów funkcyjnych ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami wykorzystania materiałów. Ma umożliwić orientowanie się w zjawiskach fizycznych i właściwościach materiałów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać kompetencje niezbędne przy właściwym doborze materiałów do konkretnych zastosowań praktycznych.

	Ponadto student/studentka powinna uzyskać umiejętność analizowania i oceny parametrów materiałowych zebranych w katalogach i tablicach właściwości fizycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii oraz matematyczno-fizycznych. podstaw nauki o materiałach.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PFMF_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz ćwiczenia.	IM2A_PFMF_1, IM2A_PFMF_2, IM2A_PFMF_3
IM2A_PFMF_w_2	Kolokwium wstępne	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PFMF_1, IM2A_PFMF_2
IM2A_PFMF_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów zjawisk fizycznych i ich powiązania z właściwościami materiałów poprzez poprawne formułowanie wniosków dotyczących przydatności materiału w konkretnych zastosowaniach.	IM2A_PFMF_2, IM2A_PFMF_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_PFMF_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych wykorzystywanych w praktyce oraz wzajemnych relacji pomiędzy strukturą materiału a jego właściwościami fizycznymi. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji.	60	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	30	IM2A_PFMF_w_1
IM2A_PFMF_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości w praktycznym wykonaniu ćwiczeń. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	10	IM2A_PFMF_w_2, IM2A_PFMF_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Podstawy gospodarki odpadami

**Kod modułu:** IM2A\_FPMF

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PGO_1	Ma wiedzę w zakresie gospodarki odpadami, o produkcji i składzie odpadów oraz o ich unieszkodliwianiu, usuwaniu i recyklingu.	IM2A_W06 IM2A_W18	2 3
IM2A_PGO_2	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania istniejących i nowych technologii i technik przetwarzania materiałów pod kątem minimalizacji zagrożeń odpadami dla środowiska oraz możliwości zagospodarowania tych odpadów.	IM2A_U11	3
IM2A_PGO_3	Ma świadomość ważności i rozumie znaczenie recyklingu odpadów dla ochrony środowiska.	IM2A_K02	3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Podstawy gospodarki odpadami ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi unieszkodliwiania i usuwania odpadów oraz ich recyklingu. Moduł ma zapewnić studentowi/studentce poznanie modelu współczesnej gospodarki odpadami oraz zrozumieć znaczenie ważności problemu recyklingu odpadów. Realizacja powyższych celów będzie wymagała poznania zagadnień z zakresu pierwszego poziomu kształcenia.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów chemii oraz recyklingu materiałów.

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PGO_w_1	Kolokwium pisemne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia laboratoryjne.	IM2A_PGO_1, IM2A_PGO_2, IM2A_PGO_3
IM2A_PGO_w	Sprawdzian pisemny	Ocena opanowania podstawowych wiadomości ogólnych niezbędnych do wykonania	

_2		ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PGO_1, IM2A_PGO_2, IM2A_PGO_3
IM2A_PGO_w_3	Sprawozdanie	Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego oraz poprawności opisanego uzyskanych wyników i sformułowania wniosków.	IM2A_PGO_1, IM2A_PGO_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_PGO_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących podstaw gospodarki odpadami. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Czytanie zalecanej literatury, przygotowanie do egzaminu.	30	IM2A_PGO_w_1
IM2A_PGO_fs_2	laboratorium	Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie do sprawdzianów, czytanie instrukcji laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań.	15	IM2A_PGO_w_2, IM2A_PGO_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Polimerowe materiały funkcjonalne

**Kod modułu:** IM2A\_PMF

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PMF_1	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu zjawisk fizycznych i procesów chemicznych zachodzących podczas wytwarzania polimerów i tworzyw sztucznych stosowanych w technice i medycynie, wykazuje znajomość trendów rozwojowych i najnowszych osiągnięć w zakresie projektowania i kształtowania właściwości materiałów polimerowych.	IM2A_W05 IM2A_W06 IM2A_W11	3 1 5
IM2A_PMF_2	Potrafi wskazać wpływ środowiska reakcyjnego na właściwości użytkowe uzyskiwanych materiałów polimerowych,; wykazuje zrozumienie głównych kierunków planowanej modyfikacji łańcuchów polimerowych;	IM2A_U03 IM2A_U04 IM2A_U07	3 1 2
IM2A_PMF_3	Ma świadomość konsekwencji oddziaływania na środowisko użytkowanych materiałów polimerowych; zrozumienie potrzeby zrównoważonego rozwoju ze świadomym wykorzystaniem materiałów polimerowych.	IM2A_K05	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Polimerowe materiały funkcjonalne ma umożliwić studentowi/studentce ugruntować wiedzę z zakresu procesów fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących podczas wytwarzania zaawansowanych materiałów polimerowych oraz opartych na nich tworzyw sztucznych. Pozwoli ona na wskazanie głównych kierunków ich modyfikacji oraz określenie możliwości projektowania właściwości materiału na etapie planowania budowy makrocząsteczek. Moduł ma także za zadanie zwiększyć świadomość wpływu czynników środowiskowych na właściwości tworzywa sztucznego, a także interakcji zachodzących w drugą stronę.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, polimery, technologie i przetwórstwo materiałów - polimery.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PMF_w_1	egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz ćwiczenia.	IM2A_PMF_1, IM2A_PMF_2, IM2A_PMF_3
IM2A_PMF_w_2	kolokwium pisemne	Sprawdzenie wiedzy z zakresu badania i projektowania właściwości materiałów polimerowych.	IM2A_PMF_1, IM2A_PMF_2, IM2A_PMF_3
IM2A_PMF_w_3	sprawozdanie	Ocena zdolności rozumienia metod otrzymywania i projektowania właściwości zaawansowanych materiałów polimerowych.	IM2A_PMF_1, IM2A_PMF_2, IM2A_PMF_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM1A_PMF_fs_2	laboratorium	Analiza teorii podstawowych zagadnień dotyczących wiedzy z zakresu oddziaływań. Ćwiczenia prowadzone w oparciu o wystąpienia ustne i dyskusję przy wykorzystaniu środków multimedialnych i demonstracji.	30	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	25	IM2A_PMF_w_2, IM2A_PMF_w_3
IM2A_PMF_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych zagadnień dotyczących zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych charakterystycznych dla użytkowych materiałów polimerowych. Pozwoli to na płynne poruszanie się w tematyce głównych kierunków ich recyklingu. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	25	IM2A_PMF_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia dyplomowa 1

**Kod modułu:** IM2A\_PD1

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PD1_1	Opanowanie umiejętności wykonywania eksperymentu do prac dyplomowych na poziomie magisterskim z zakresu inżynierii materiałowej	IM2A_K04 IM2A_U02 IM2A_W13	4 2 3
IM2A_PD1_2	Umiejętność analizowania i opracowywania wyników badań oraz formułowania końcowych wniosków.	IM2A_K05 IM2A_U03 IM2A_U07 IM2A_W05	1 5 2 3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Pracownia dyplomowa 1 ma umożliwić studentowi/studentce dokończenie czynności związanych z realizacją pracy dyplomowej (przeprowadzenie badań, analiza i opracowanie wyników badań, sformułowanie wniosków końcowych). Dzięki temu student/studentka będzie mogła samodzielnie planować i prowadzić badania naukowe na poziomie dyplomowych prac magisterskich).
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów podstawowych i kierunkowych związanych z tematyka realizowanej pracy dyplomowej.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PD1_w_1	Ocena postępu realizacji pracy dyplomowej	Ustalenie postępu realizacji pracy dyplomowej w oparciu o opracowany wcześniej harmonogram.	IM2A_PD1_1, IM2A_PD1_2



5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_PD1_fs_1	laboratorium	Prace eksperymentalne z użyciem technik niezbędnych przy realizacji pracy	60	Analiza wyników, sformułowanie wniosków i zredagowanie pracy	60	IM2A_PD1_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia dyplomowa 2

**Kod modułu:** IM2A\_PD2

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PD2_1	Opanowanie umiejętności wykonywania eksperymentu do prac dyplomowych na poziomie magisterskim z zakresu inżynierii materiałowej	IM2A_K04 IM2A_U02 IM2A_W13	4 2 3
IM2A_PD2_2	Umiejętność analizowania i opracowywania wyników badań oraz formułowania końcowych wniosków.	IM2A_K05 IM2A_U03 IM2A_U07 IM2A_W05	1 5 2 3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Pracownia dyplomowa 2 ma umożliwić studentowi/studentce dokończenie czynności związanych z realizacją pracy dyplomowej (przeprowadzenie badań, analiza i opracowanie wyników badań, sformułowanie wniosków końcowych). Dzięki temu student/studentka będzie mogła samodzielnie planować i prowadzić badania naukowe na poziomie dyplomowych prac magisterskich).
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów podstawowych i kierunkowych związanych z tematyka realizowanej pracy dyplomowej.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PD2_w_1	Ocena postępu realizacji pracy dyplomowej	Ustalenie postępu realizacji pracy dyplomowej w oparciu o opracowany wcześniej harmonogram.	IM2A_PD2_1, IM2A_PD2_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_PD2_fs_1	laboratorium	Prace eksperymentalne z użyciem technik niezbędnych przy realizacji pracy.	30	Analiza wyników, sformułowanie wniosków i zredagowanie pracy.	30	IM2A_PD2_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Programowanie i metody numeryczne

**Kod modułu:** IM2A\_PiMN

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PiMN_1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie typowych metod numerycznych przydatną do formułowania założeń i rozwiązywania złożonych zadań w inżynierii materiałowej, metodyki i technik programowania; zna co najmniej jeden język programowania wyższego rzędu niezbędny do symulacjach zjawisk i procesów w materiałach inżynierskich. Zna podstawowe struktury i instrukcje w wybranym języku programowania oraz czytania kodu programu w wybranym języku programowania. Rozumienie podstawowych pojęć, idei i zasady programowania zorientowanego obiektowo.	IM2A_W03 IM2A_W15	5 4
IM2A_PiMN_2	Posiada umiejętność praktycznego posługiwania się językami programowania polegająca na rozumieniu kodu komputerowych programów naukowych, na ich modyfikowaniu oraz tworzeniu własnych kodów obliczeniowych, praktycznego zastosowania kodu programu w wybranym języku programowania wyższego rzędu oraz na tworzeniu programów numerycznych na użytek inżynierii materiałowej, analizy treści zadania inżynierskiego i zastosowania metody programowania zorientowanego obiektowo w symulacjach zjawisk i procesów fizycznych oraz właściwości materiałów.	IM2A_U06	4
IM2A_PiMN_3	Uświadomienie roli zmiany osiągnięć informatycznych mobilizującą do ciągłego dokształcania się. Posiada umiejętność myślenia kreatywnego. Uświadomienie znaczenia języków programowania w tworzeniu narzędzi programistycznych wspomagających badania w nauce i technice.	IM2A_K01 IM2A_K04 IM2A_K05	3 5 3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Programowanie i metody numeryczne ma umożliwić studentowi/studentce zdobycie wiedzy na temat rodzajów języków programowania i ich roli w tworzeniu programów komputerowych, poznanie struktury języków programowania na przykładzie wybranego języka Pascal oraz zapoznanie się z zintegrowanym środowiskiem programistycznym na przykładzie platformy programistycznej. Student/studentka ma uzyskać umiejętność praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy polegającą na zrozumieniu kodu programu w wybranym języku programowania oraz na tworzeniu programów numerycznych.
-------------	--

<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest podstawowa znajomość matematyki oraz technologii informatycznej.
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PiMN_w_1	Test zaliczeniowy	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PiMN_1, IM2A_PiMN_2, IM2A_PiMN_3
IM2A_PiMN_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności tworzenia schematów blokowych do zadanych algorytmów. Okresowe sprawdzenie wiadomości w zakresie podstaw teoretycznych programowania zorientowanego obiektowo.	IM2A_PiMN_1, IM2A_PiMN_2
IM2A_PiMN_w_3	Sprawdzian praktyczny	Sprawdzenie umiejętności tworzenia kodu programu na podstawie zadanego schematu blokowego. Sprawdzenie umiejętności tworzenia algorytmu zorientowanego w rozwiązywaniu problemu obliczeniowego - symulacji procesu fizycznego. Wykonanie sprawozdania z realizacji ćwiczenia.	IM2A_PiMN_1, IM2A_PiMN_2
IM2A_PiMN_w_4	Sprawozdanie	Projekt prostego programu numerycznego wraz z opisem jego działania i obsługi. Uzasadnienie wybranego sposobu rozwiązania zadania programistycznego i dyskusja otrzymanych wyników.	IM2A_PiMN_1, IM2A_PiMN_2

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_PiMN_fs_1	wykład	<p>Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących roli i rodzaju języków programowania. Typowej struktury i elementów tych języków. Zapoznanie z techniką tworzenia programu – od problemu poprzez schemat blokowy do kodu. Wykład prowadzony jest za pomocą środków audiowizualnych, wykorzystujących bezpośrednio środowisko programistyczne jak i prezentacje komputerowe w Microsoft PowerPoint.</p> <p>Wykład ma umożliwić zrozumienie pojęć i metod programowania zorientowanego obiektowo. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych w oparciu o wskazany zestaw podręczników.</p> <p>Wykład ma podsumować dotychczasową</p>	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	30	IM2A_PiMN_w_1

		wiedzę studenta z zakresu znajomości języków programowania oraz zapoznać z nowymi językami programowania i metodami numerycznymi. Wykład prowadzony jest przy wykorzystaniu środków audiowizualnych.				
IM2A_PiMN_fs_2	laboratorium	Praktyczne stosowanie metod programowania obiektowego i numerycznych do rozwiązywania problemów obliczeniowych. Tworzenie algorytmów i programów numerycznych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów na wspólny lub indywidualny temat z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania dostępnego w pracowni komputerowej.	30	Samodzielne tworzenie prostych programów na sprzęcie udostępnianym przez Uniwersytet lub sprzęcie prywatnym. Opracowanie opisu zagadnienia numerycznego, jego schematu i opracowanie komentarzy do utworzonego programu.  Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie i testowanie wskazanych zagadnień.	30	IM2A_PiMN_w_2, IM2A_PiMN_w_3, IM2A_PiMN_w_4

<b>1.</b>	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projektowanie i grafika inżynierska

**Kod modułu:** IM2A\_PIGI

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PIGI_1	Przyswojenie ogólnej wiedzy w zakresie projektowania technicznego. Poznanie metod wspomagających określenie wymagań projektowych oraz strategii poszukiwania rozwiązań zadania projektowego. Szczegółowe zapoznanie się z pakietami programowymi realizującymi kompleksowe działania wspomagające prace inżynierskie, obejmujące systemy CAD (Computer Aided Design). Poznanie geometrycznych podstaw grafiki inżynierskiej obejmujących m.in. zasady płaskiego odwzorowania brył. Zapoznanie się ze szczegółowymi zasadami obowiązującymi przy rysowaniu złożonych układów technicznych.	IM2A_W03	5
IM2A_PIGI_2	Umiejętność formułowania i analizy problemu projektowego, poszukiwanie koncepcji rozwiązania z wykorzystaniem metod i technik wspomagających. Umiejętność czytania i rozumienia treści rysunków technicznych; przedstawiania obiektów przestrzennych zgodnie z zasadami grafiki inżynierskiej.	IM2A_U03 IM2A_U04 IM2A_U15	5 3 3
IM2A_PIGI_3	Potrafi pracować w grupie przy tworzeniu projektu inżynierskiego.	IM2A_K03	3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Projektowanie i grafika inżynierska ma umożliwić studentowi/studentce poznanie ogólnych zasad w zakresie procesu projektowania obiektów technicznych. Słuchacz/słuchaczka powinna opanować szeroką wiedzę z zakresu komputerowego wspomagania projektowania z wykorzystaniem systemów CAD. Dzięki temu student/studentka jest w stanie umiejętnie i w kompleksowy sposób wykorzystać grafikę inżynierską w zapisie konstrukcji technicznych. Student/studentka potrafi czytać oraz interpretować dokumentację techniczną.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów Informatyki i technologii informacyjnych.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PIGI_w_1	Egzamin	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PIGI_1
IM2A_PIGI_w_2	Sprawdzian	Sprawdzenie nabytych umiejętności w zakresie formułowania, analizy problemu i rozwiązania zadania projektowego.	IM2A_PIGI_2
IM2A_PIGI_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności wykorzystania grafiki inżynierskiej i systemów CAD w procesie projektowania technicznego.	IM2A_PIGI_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	
IM2A_PIGI_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zasad obowiązujących w procesie projektowania technicznego z uwzględnieniem grafiki inżynierskiej do zapisu konstrukcji. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	10	IM2A_PIGI_w_1
IM2A_PIGI_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości wiedzy teoretycznej dotyczącej projektowania układów technicznych w nabyciu umiejętności wykorzystania komputerowego wspomaganie projektowania CAD. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	20	IM2A_PIGI_w_2, IM2A_PIGI_w_3



<b>1.</b>	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projektowanie i wytwarzanie materiałów inżynierskich

**Kod modułu:** IM2A\_PIWMI

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PIWMI_1	Ma wiedzę w zakresie kryteriów doboru materiałów do zastosowań technicznych oraz termodynamicznych, kinetycznych i strukturalnych aspektów procesów wytwarzania i przetwórstwa materiałów inżynierskich.	IM2A_W11	5
IM2A_PIWMI_2	Ma szczegółową wiedzę związaną z kontrolą jakości materiałów i metod ich wytwarzania oraz zna ekonomiczne i ekologiczne aspekty projektowania technologii materiałowych.	IM2A_W07	5
IM2A_PIWMI_3	Posiada umiejętność projektowania i modelowania materiałów inżynierskich oraz procesów technologicznych wytwarzania, przerabiania i recyklingu materiałów.	IM2A_K05 IM2A_U01 IM2A_U02 IM2A_U03 IM2A_U04 IM2A_U08 IM2A_U19	1 1 3 5 2 2 5
IM2A_PIWMI_4	Wykazuje gotowość współpracy z konstruktorami i technologami.	IM2A_K01 IM2A_K03	1 1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Projektowanie i wytwarzanie materiałów inżynierskich ma umożliwić studentowi/studentce nabycie wiedzy o wszystkich aspektach procesów wytwarzania i przetwórstwa materiałów inżynierskich oraz sposobach kontroli jakości tych materiałów i metod ich wytwarzania. Dzięki temu student/
-------------	---

	studentka powinna uzyskać umiejętność właściwego projektowania struktury tworzyw konstrukcyjnych z uwzględnieniem otrzymania produktów o wymaganych właściwościach.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, termodynamiki, podstaw nauki o materiałach oraz technologii i przetwórstwa materiałów

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PIWMI_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PIWMI_1, IM2A_PIWMI_2, IM2A_PIWMI_3, IM2A_PIWMI_4
IM2A_PIWMI_w_2	Sprawdzian	Weryfikacja znajomości podstaw teoretycznych przygotowujących studenta do indywidualnego wykonania ćwiczenia.	IM2A_PIWMI_3
IM2A_PIWMI_w_3	Sprawozdanie	Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego oraz poprawności opisanego uzyskanych wyników i sformułowania wniosków.	IM2A_PIWMI_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_PIWMI_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących wszystkich aspektów projektowania i wytwarzania materiałów inżynierskich. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Czytanie zalecanej literatury, przygotowanie do egzaminu.	10	IM2A_PIWMI_w_1
IM2A_PIWMI_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznych do zaprojektowania konkretnych tworzyw konstrukcyjnych oraz procesów technologicznych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów w postaci opracowania konkretnego projektu.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego projektu. Przygotowanie prezentacji opracowanego projektu.	30	IM2A_PIWMI_w_2, IM2A_PIWMI_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia: Prototypowanie i druk 3D**
**Kod modułu: IM2A\_PiD3D**
**1. Liczba punktów ECTS: 3**

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PiD3D_1	Student ma pogłębioną wiedzę merytoryczną z zakresu zagadnień związanych z chemią polimerów, zjawisk i procesów mających decydujący wpływ na kształtowanie właściwości nowych materiałów inżynierskich stosowanych w druku 3D oraz najnowszych osiągnięciach oraz sposobach ich projektowania i kształtowania oraz wiedzę nt. narzędzi informatycznych i sprzętu wspomagającego prototypowanie i druk 3D.	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W07 IM2A_W11 IM2A_W15	3 3 3 3 3
IM2A_PiD3D_2	Potrafi posługiwać się podstawowymi formami komunikacji inżynierskiej w inżynierii materiałowej oraz opisem matematycznym z oznaczeniami i symbolami właściwymi dla przedmiotowego zagadnienia; zna zapis techniczny konstrukcji z zastosowaniem z zastosowaniem metod komputerowego wspomagania projektowania CAD oraz metody numeryczne, w szczególności MES.	IM2A_U02 IM2A_U06 IM2A_U11 IM2A_U19	3 2 3 2
IM2A_PiD3D_3	Ma świadomość wpływu techniki na otaczający świat w tym na środowisko, stosunki międzyludzkie i bezpieczeństwo oraz związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	IM2A_K02	2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Prototypowanie i druk 3D ma umożliwić studentom orientowanie się w zakresie wiedzy dotyczącej termoplastycznych materiałów polimerowych oraz sposobach ich otrzymywania, przetwarzania, klasyfikowania oraz analizowania. Dzięki temu student powinien uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy budową materiałów stosowanych w procesie szybkiego prototypowania, a ich właściwościami przetwórczymi oraz użytkowymi. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami materiałów polimerowych a ich budową ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności stosowania szerokiego spektrum tradycyjnych i nowoczesnych materiałów polimerowych i kompozytów termoplastycznych w druku przestrzennym oraz szybkim
-------------	---

	prototypowaniu. Efektem końcowym ma być przygotowanie studenta do samodzielnego przygotowania detali oraz wykonywania prototypów z wykorzystaniem techniki druku przestrzennego jak i znalezienia możliwości wykorzystania zdobytych umiejętności w odpowiednich dziedzinach techniki.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów .

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PiD3D_w_1	Test zaliczeniowy	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę.	IM2A_PiD3D_1, IM2A_PiD3D_2, IM2A_PiD3D_3
IM2A_PiD3D_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie podstawowych wiadomości dotyczących materiałów obowiązujących na ćwiczeniach.	IM2A_PiD3D_1, IM2A_PiD3D_2, IM2A_PiD3D_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_PiD3D_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących teorii oraz praktycznego zastosowania szeroko pojętych metod szybkiego prototypowania z wykorzystaniem techniki druku przestrzennego oraz urządzeń CNC.	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	10	IM2A_PiD3D_w_1, IM2A_PiD3D_w_2
IM2A_PiD3D_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanej teoretycznej wiedzy w praktyce, umiejętność samodzielnego obsługiwania i programowania urządzeń CNC, oprogramowania typu CAD oraz slicer. Samodzielna umiejętność doboru tworzywa oraz znajomość jego parametrów przetwórczych.	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Analiza wyników ćwiczenia i konstruowanie wniosków.	10	IM2A_PiD3D_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 1. Biomateriały metaliczne

**Kod modułu:** IM2A\_PS1\_BM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS1_BM_1	Posiada wiedzę w zakresie reakcji i skutków oddziaływania organizmów żywych z metalami i ich stopami.	IM2A_W14	2
IM2A_PS1_BM_2	Uzyskanie szczegółowej wiedzy dotyczącej właściwości fizycznych, chemicznych i mechanicznych biomateriałów metalicznych oraz możliwości ich stosowania na krótko- i długoterminowe implanty medyczne i narzędzia chirurgiczne.	IM2A_W06	2
IM2A_PS1_BM_3	Potrafi wskazać możliwości aplikacyjne metalowych materiałów nanokrystalicznych.	IM2A_W07 IM2A_W12	2 2
IM2A_PS1_BM_4	Posiada świadomości konsekwencji niewłaściwego stosowania biomateriałów metalicznych do produkcji implantów i narzędzi chirurgicznych.	IM2A_K05 IM2A_W18	1 1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Biomateriały metaliczne daje pełną wiedzę studentowi/studentce dotyczącą procesów fizycznych i chemicznych zachodzących na granicy metal – tkanka, struktury i właściwości oraz możliwościach aplikacyjnych biomateriałów metalicznych. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać zrozumienie specyfiki warunków jakim powinny sprostać materiały metaliczne typowane dla stosowanych w medycynie i weterynarii. Zrozumienie tych zależności ma doprowadzić do uzyskania umiejętności wyboru, z poszczególnych biomateriałów metalicznych, materiału spełniającego warunki konkretnych aplikacji.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów I stopnia w zakresie fizyki, chemii oraz podstaw nauki o materiałach lub materiałoznawstwa.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS1_BM_w_1	Sprawdzian	Ocena opanowania zagadnień niezbędnych do indywidualnego wykonania praktycznego ćwiczenia.	IM2A_PS1_BM_1, IM2A_PS1_BM_2
IM2A_PS1_BM_w_2	Sprawozdanie	Ocena umiejętności postrzegania i rozumienia specyfiki, właściwości biomateriałów metalicznych oraz możliwości ich stosowania poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS1_BM_1, IM2A_PS1_BM_2, IM2A_PS1_BM_3, IM2A_PS1_BM_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	
IM2A_PS1_BM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień związanych z oddziaływaniem materiałów metalicznych z tkankami, właściwościami biomateriałów, kształtowanie właściwości pod kątem ich aplikacji w medycynie. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	25	IM2A_PS1_BM_w_1
IM2A_PS1_BM_fs_2	laboratorium	Zastosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej w praktycznym poznaniu związków: Tkanka – biomateriał metaliczny; struktura – właściwości, potencjalne możliwości aplikacyjne. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia i sformułowania właściwych wniosków.	20	IM2A_PS1_BM_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 1. Dyfrakcja promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów

**Kod modułu:** IM2A\_PS1\_DREN

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS1_DREN_1	Poznanie i zrozumienie podstawowych definicji, matematycznych opisów teorii rozpraszania promieniowania rentgenowskiego, elektronów i neutronów na pojedynczym elektronie, atomie i grupach atomów, zrozumienie założeń i podstaw teorii kinematycznego i dynamicznego rozpraszania promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów.	IM2A_W05 IM2A_W13	5 5
IM2A_PS1_DREN_2	Umiejętność doboru metod badania struktury adekwatnych do rodzaju materiału i jego budowy wewnętrznej, właściwa interpretacja i analiza obrazów dyfrakcyjnych promieniowania rentgenowskiego, elektronów i neutronów, określanie parametrów strukturalnych z analizy różnego typu obrazów dyfrakcyjnych.	IM2A_U18	5
IM2A_PS1_DREN_3	Umiejętność zastosowania techniki badawczej do rozwiązywania naukowych problemów z zakresu inżynierii materiałowej.	IM2A_K04 IM2A_K05	5 1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Dyfrakcja promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów ma umożliwić studentowi/studentce zrozumienie i opanowanie teoretycznych podstaw metod badania materiałów inżynierskich, wykorzystujących dyfrakcję promieniowania rentgenowskiego, elektronów i neutronów. Dzięki temu student/studentka powinien uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy strukturą materiałów inżynierskich i ich właściwościami. Zrozumienie tych zależności i korelacji ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności postawienia problemu badawczego, właściwego doboru metod badawczych i analiz adekwatnych do rodzaju materiału inżynierskiego i stopnia jego uporządkowania.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów: fizyki (fizyka ciała stałego), matematyki, krytalografii, metod badań materiałów .

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS1_DREN_w_1	Test pisemny/rozmowa	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS1_DREN_1, IM2A_PS1_DREN_2, IM2A_PS1_DREN_3
IM2A_PS1_DREN_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności zastosowania metod badania materiałów inżynierskich, wykorzystujących dyfrakcję promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów.	IM2A_PS1_DREN_1, IM2A_PS1_DREN_2, IM2A_PS1_DREN_3
IM2A_PS1_DREN_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS1_DREN_1, IM2A_PS1_DREN_2
IM2A_PS1_DREN_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia teoretycznych podstaw metod badania materiałów inżynierskich, wykorzystujących dyfrakcję promieniowania rentgenowskiego, elektronów i neutronów poprzez poprawny dobór metod badawczych i poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS1_DREN_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	
IM2A_PS1_DREN_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących teoretycznych podstaw metod badania materiałów inżynierskich, wykorzystujących dyfrakcję promieniowania rentgenowskiego, elektronów i neutronów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji oraz programów wykorzystywanych do analizy promieniowania rozproszonego na materiale.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	15	IM2A_PS1_DREN_w
IM2A_PS1_DREN_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym wykorzystaniu przy badaniu struktury materiałów inżynierskich. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	15	IM2A_PS1_DREN_w_ IM2A_PS1_DREN_w_ IM2A_PS1_DREN_w_



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 1. Materiały ciekłokrystaliczne

**Kod modułu:** IM2A\_PS1\_MC

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS1_MC_1	Student posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę obejmującą teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z zagadnieniami fizyki ciała stałego. Rozumie podstawowe zjawiska zachodzące w tych materiałach oraz umieć charakteryzować przejścia mające miejsca pomiędzy fazami.	IM2A_W01 IM2A_W07	4 2
IM2A_PS1_MC_2	Posiada wiedzę z zakresu planowania eksperymentu naukowego i opracowania danych doświadczalnych. Zakres wiedzy studenta obejmuje wiedzę w zakresie nowoczesnych trendów rozwojowych i osiągnięć w zakresie rozwoju nowych materiałów.	IM2A_W05 IM2A_W07	2 2
IM2A_PS1_MC_3	Dokonywać interpretacji wyników badań, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać swoje opinie. Potrafi przygotować oraz wygłosić prezentację na zadany temat oraz w ramach prezentacji założonego problemu badawczego jak również będzie umiał poprowadzić dyskusję na podstawie realizowanego zagadnienia. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty.	IM2A_U01 IM2A_U04 IM2A_U07	2 4 2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Materiały ciekłokrystaliczne ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami dotyczącymi materiałów ciekłokrystalicznych. Student powinien znać podział ciekłych kryształów ze względu na czynnik determinujący ich uporządkowanie, wiedzieć jakie molekuly tworzą fazę ciekłokrystaliczną, czy też jakiego typu fazy można spotkać w tych materiałach. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie wpływu procesów chemicznych na właściwości materiałów. Student/studentka powinien/na przy tym orientować się w metodach badawczych oraz aparaturze niezbędnej przy analizowaniu stanu ciekłokrystalicznego, a także posiadać podstawową wiedzę związaną z budową oraz zasadą działania powszechnie stosowanych displei ciekłokrystalicznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu fizyki ogólnej (podstawy termodynamiki, elektryczności i magnetyzmu, optyki) oraz fizyki atomowej i molekularnej (budowa atomu, wiązania cząsteczkowe, oddziaływania międzymolekularne).

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS1_MC_w_1	Zaliczenie w formie testu na ocenę	Zaliczenie przedmiotu odbędzie się w formie ustnej, a zagadnienia tematyczne obejmują swoimi zakresem omówione na wykładzie tematy; skala ocen: 2-5.	IM2A_PS1_MC_1, IM2A_PS1_MC_2
IM2A_PS1_MC_w_2	Sprawozdania z zajęć laboratoryjnych	Samodzielne opracowanie wyników pomiarów i przeprowadzenie ich analizy oraz wykonanie pisemnego sprawozdania; ocena sprawozdania w skali 2-5; co najmniej dwa sprawozdania.	IM2A_PS1_MC_1, IM2A_PS1_MC_2, IM2A_PS1_MC_3
IM2A_PS1_MC_w_3	Aktywność na zajęciach	Weryfikacja odbędzie się w formie aktywności w trakcie wykładu i zajęć laboratoryjnych (udział w dyskusji, pytania odnośnie poruszanych zagadnień, odpowiedzi na pytania) – stanowi to także podstawę do podniesienia oceny maksymalnie o 1 punkt; skala ocen: 3-5, jako średnia z ocen cząstkowych.	IM2A_PS1_MC_2, IM2A_PS1_MC_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	
IM2A_PS1_MC_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych zagadnień dotyczących fazy ciekłokrystalicznej oraz materiałów wykazujących tego typu własności. Studenci dowiedzą się jakiego typu molekuly tworzą fazę ciekłokrystaliczną, poznają techniki eksperymentalne przydatne przy badaniu tych materiałów oraz zapoznają się z budową powszechnie stosowanych w optoelektronice displei ciekłokrystalicznych. Wykład oparty na prezentacjach w PowerPoincie; treść do dyspozycji studentów w formacie pdf.	30	Praca z materiałami z wykładu i lekturami uzupełniającymi polegająca na samodzielnym przyswojeniu wiedzy przez studenta.	30	IM2A_PS1_MC_w_1
IM2A_PS1_MC_fs_2	laboratorium	Zakres ćwiczeń obejmuje omówienie budowy urządzeń eksperymentalnych; przygotowanie próbek oraz samodzielne przeprowadzenie pomiarów. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Scharakteryzowanie jakościowe i ilościowe badanych próbek, wykonanie sprawozdania zawierającego widma, obliczenia i wnioski.	15	IM2A_PS1_MC_w_2, IM2A_PS1_MC_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 1. Odnawialne źródła energii

**Kod modułu:** IM2A\_PS1\_OZE

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PS1_OZE_1	Ma wiedzę z zakresu systematyki odnawialnych źródeł energii (OZE), metod pozyskiwania OZE, ich wykorzystania i wpływu technologii OZE na środowisko przyrodnicze.	IM2A_W18	2
IM2A_PS1_OZE_2	Ma podstawową wiedzę o projektowaniu, budowie i działaniu maszyn oraz urządzeń stosowanych w energetyce odnawialnej.	IM2A_U01	2
IM2A_PS1_OZE_3	Potrafi identyfikować źródła energii odnawialnych, dobierać technologie przetwarzania do rodzaju źródła energii odnawialnej oraz rozumie zagrożenia związane ze stosowaniem tych technologii.	IM2A_K02	4

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Odnawialne źródła energii ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi klasyfikacji odnawialnych źródeł energii i ich znaczeniem w bilansie energetycznym Polski, UE i świata. Moduł ma zapewnić studentowi/studentce poznanie możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii, prognoz i kierunków rozwoju energetyki niekonwencjonalnej oraz wpływu wybranych technologii odnawialnych na środowisko przyrodnicze. Realizacja powyższych celów wymaga poznania zagadnień z zakresu pierwszego poziomu kształcenia.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów chemii, elektrochemii, fizyki oraz recyklingu materiałów.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PS1_OZE_w_1	Test zaliczeniowy	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia laboratoryjne.	IM2A_PS1_OZE_1, IM2A_PS1_OZE_2, IM2A_PS1_OZE_3

IM2A_PS1_OZE_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie wiadomości nabytych podczas ćwiczeń laboratoryjnych do badania na drodze doświadczalnej procesów związanych z OZE oraz podejmowania decyzji o sposobie pozyskania i wykorzystania OZE.	IM2A_PS1_OZE_1, IM2A_PS1_OZE_2, IM2A_PS1_OZE_3
IM2A_PS1_OZE_w_3	Sprawozdanie	Ocena opanowania umiejętności samodzielnego przeprowadzania ćwiczenia praktycznego jak i pracy w zespole, analizy wyników pomiarowych i niepewności pomiarowej oraz prawidłowego formułowania wniosków.	IM2A_PS1_OZE_3
IM2A_PS1_OZE_w_4	Rozmowa	Ocena rozumienia zalet i wad technologii OZE i ich wpływu na środowisko przyrodnicze.	IM2A_PS1_OZE_1, IM2A_PS1_OZE_2

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_PS1_OZE_fs_1	wykład	Niniejszy wykład monograficzny ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących odnawialnych źródeł energii. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem nowoczesnych środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do zagadnień poruszanych na wykładach.	35	IM2A_PS1_OZE_w_1, IM2A_PS1_OZE_w_2, IM2A_PS1_OZE_w_4
IM2A_PS1_OZE_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu i wykorzystaniu OZE. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	10	IM2A_PS1_OZE_w_2, IM2A_PS1_OZE_w_3, IM2A_PS1_OZE_w_4

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 1. Przegląd języków programowania wykorzystywanych w inżynierii materiałowej

**Kod modułu:** IM2A\_PS1\_PJP

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS1_PJP_1	Usystematyzowanie wiedzy w zakresie zaawansowanego programowania komputerów. Umiejętność zastosowania programowania do symulacji komputerowych, zaawansowanego opracowywania eksperymentu i obliczeń ab initio.	IM2A_W15	5
IM2A_PS1_PJP_2	Umiejętność praktycznego posługiwania się językami programowania polegająca na rozumieniu kodu komputerowych programów naukowych, na ich modyfikowaniu oraz tworzeniu własnych kodów obliczeniowych.	IM2A_K05 IM2A_U02 IM2A_U06	1 2 5
IM2A_PS1_PJP_3	Uświadomienie znaczenia języków programowania w tworzeniu narzędzi programistycznych wspomagających badania w nauce i technice.	IM2A_K04 IM2A_K06	5 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Przegląd języków programowania wykorzystywanych w inżynierii materiałowej ma umożliwić studentowi/studentce powtórzenie, usystematyzowanie i rozwinięcie wiedzy na temat języków programowania (Basic dla arkuszy EXCEL, Pascal na platformie Delphi, Fortran), które mogą znaleźć zastosowanie do obróbki danych doświadczalnych, obliczeń ab initio czy symulacji komputerowych przeprowadzanych w ramach specjalizacji Komputerowe modelowanie materiałów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów matematyki ,technologii informatycznej ,języków programowania, metody numeryczne i algorytmy oraz programowanie obiektowe i symulacje komputerowe.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS1_PJP_w_1	Sprawdzian praktyczny	Sprawdzenie umiejętności w zakresie interpretacji kodu programów naukowych ich modyfikacji i tworzenia nowego kodu.	IM2A_PS1_PJP_1, IM2A_PS1_PJP_2, IM2A_PS1_PJP_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	
IM2A_PS1_PJP_fs_1	wykład	Wykład ma podsumować dotychczasową wiedzę studenta z zakresu znajomości języków programowania oraz zapoznać z nowymi językami programowania (Fortran), nie wykładanymi w dotychczasowym kursie. Wykład prowadzony jest przy wykorzystaniu środków audiowizualnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	25	IM2A_PS1_PJP_w_1
IM2A_PS1_PJP_fs_2	laboratorium	Praktyczne stosowanie poznanych języków programowania do czytania, modyfikacji i tworzenia nowego kodu komputerowych programów naukowych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów w pracowniach komputerowych i laboratoriach naukowych.	15	Przygotowanie się do ćwiczeń. Opracowanie opisu teoretycznego planowanego ćwiczenia. Samodzielne tworzenie i testowanie programów komputerowych. Sformułowanie wniosków.	15	IM2A_PS1_PJP_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 1. Przejścia fazowe w materiałach amorficznych i nanokrystalicznych

**Kod modułu:** IM2A\_PS1\_PFAN

**1. Liczba punktów ECTS: 3**

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PS1_PFAN_1	Zrozumienie zjawisk przejść fazowych, interpretowanie zależności pomiędzy strukturą a przejściami fazowymi, analizowanie i wyjaśnianie procesów wpływających na przejścia fazowe.	IM2A_W01 IM2A_W12	1 5
IM2A_PS1_PFAN_2	Umiejętność analizy przejść fazowych oraz doboru metod kształtowania, pod względem przejść fazowych, materiałów do zastosowań technicznych.	IM2A_K05 IM2A_U18	1 5
IM2A_PS1_PFAN_3	Rozwój świadomości potrzeby modelowania i kształtowania materiałów pod względem przejść fazowych.	IM2A_K04	3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Przejścia fazowe w materiałach amorficznych i nanokrystalicznych ma umożliwić studentowi/studentce klasyfikowanie przemian fazowych oraz zrozumienie, interpretowanie i analizowanie zjawisk związanych z przemianami fazowymi i ich wpływem na właściwości materiałów amorficznych i nanokrystalicznych. Dzięki temu student/studentka będzie potrafił odtwarzać, wyjaśniać, planować i stosować technologie wykorzystujące przemiany fazowe w materiałach amorficznych i nanokrystalicznych. Będzie posiadał możliwości adaptowania istniejących i projektowania nowych technologii.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krytalografii, metod badań materiałów oraz termodynamiki.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PS1_PFAN_w_1	Zaliczenie pisemne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia laboratoryjne.	

			IM2A_PS1_PFAN_1, IM2A_PS1_PFAN_2, IM2A_PS1_PFAN_3
IM2A_PS1_PFAN_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS1_PFAN_1, IM2A_PS1_PFAN_2, IM2A_PS1_PFAN_3
IM2A_PS1_PFAN_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności, rozumienia mechanizmów przejść fazowych i powiązania z właściwościami materiałów inżynierskich poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS1_PFAN_1, IM2A_PS1_PFAN_2, IM2A_PS1_PFAN_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	
IM2A_PS1_PFAN_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących przejść fazowych: zjawisk, procesów oraz mechanizmów umożliwiających wpływ na przejścia fazowe. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	35	IM2A_PS1_PFAN_w_1
IM2A_PS1_PFAN_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu przejść fazowych, ich mechanizmów. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	15	IM2A_PS1_PFAN_w_3 IM2A_PS1_PFAN_w_4



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 1. Stopy z pamięcią kształtu

**Kod modułu:** IM2A\_PS1\_SMA

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS1_SMA_1	Zrozumienie istoty odwracalnej przemiany martenzytycznej oraz zjawisk zaliczanych do efektu pamięci kształtu występujących w metalach ich stopach oraz polimerach; poznanie grupy materiałów charakteryzujących się zjawiskami pamięci kształtu.	IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W10	2 2 5
IM2A_PS1_SMA_2	Umiejętność projektowania właściwości materiałów ze względu na występowanie zjawisk pamięci kształtu.	IM2A_K05 IM2A_U03 IM2A_U15	1 1 5
IM2A_PS1_SMA_3	Rozumienia etycznych, ekonomicznych i ekologiczne aspektów projektowania stopów z pamięcią kształtu do zastosowań w medycynie.	IM2A_K02 IM2A_W18	2 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Stopy z pamięcią kształtu ma umożliwić studentowi/studentce poznanie istoty zjawisk zaliczanych do efektu pamięci kształtu oraz czynników mających decydujący wpływ na odwracalność przemiany martenzytycznej oraz indukowanie efektu pamięci kształtu w stopach. Wiedza ta jest niezbędna do uzyskania umiejętności projektowania stopów do konkretnych zastosowań w tym zastosowań medycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia w modułach odnoszących się do podstaw materiałoznawstwa, nauki o materiałach oraz modułów odnoszących się do grup materiałów inżynierskich

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS1_SMA_w_1	Test zaliczeniowy	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS1_SMA_1, IM2A_PS1_SMA_2, IM2A_PS1_SMA_3
IM2A_PS1_SMA_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie znajomości i umiejętności interpretacji zjawisk pamięci kształtu oraz odwracalnej przemiany martenzytycznej.	IM2A_PS1_SMA_1, IM2A_PS1_SMA_2, IM2A_PS1_SMA_3
IM2A_PS1_SMA_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS1_SMA_1, IM2A_PS1_SMA_2, IM2A_PS1_SMA_3
IM2A_PS1_SMA_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności projektowania właściwości materiałów związanych ze zjawiskami pamięci kształtu.	IM2A_PS1_SMA_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_PS1_SMA_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących istoty czynników warunkujących wystąpienie zjawisk pamięci kształtu jak również podstaw umożliwiających projektowanie materiałów inżynierskich, w których występuje pamięć kształtu. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień .	25	IM2A_PS1_SMA_w_1
IM2A_PS1_SMA_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości wiedzy teoretycznej w praktycznym projektowaniu materiałów oraz kształtowaniu właściwości ze względu na zjawiska pamięci kształtu Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	20	IM2A_PS1_SMA_w_2, IM2A_PS1_SMA_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 2. Implanty ze stopów wykazujących efekt pamięci kształtu

**Kod modułu:** IM2A\_PS2\_ISME

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS2_ISME_1	Szczegółowe poznanie stopów wykazujących efekt pamięci kształtu oraz przykładów implantów dotychczas stosowanych w medycynie i weterynarii niezbędnych do projektowania nowych wzorów implantów; rozumienie metodyki projektowania i zasad stosowania stopów wykazujących efekt pamięci kształtu na implanty oraz narzędzia w medycynie i weterynarii.	IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W08 IM2A_W10 IM2A_W11	2 2 3 1 2
IM2A_PS2_ISME_2	Umiejętność doboru stopu na implant o konkretnym przeznaczeniu; umiejętność projektowania implantów i instrumentarium z zastosowaniem stopów wykazujących efekt pamięci kształtu.	IM2A_U02 IM2A_U03 IM2A_U15	2 1 5
IM2A_PS2_ISME_3	Rozumienia etycznych, ekonomicznych i ekologiczne aspektów projektowania materiałów do zastosowań w medycynie.	IM2A_K02 IM2A_W18	1 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Implanty ze stopów wykazujących efekt pamięci kształtu ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w stopach, które wykazują efekt pamięci kształtu oraz wykazują cechy materiału biokompatybilnego i które mogą być zastosowane na implanty medyczne. Ponadto poznanie przykładów dotychczas stosowanych implantów ma umożliwić opanowanie zasad ich projektowania przydatnych do opracowania nowych zastosowań w medycynie i weterynarii.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia w modułach: stopy z pamięcią kształtu, wybrane zagadnienia z toksykologii biomateriałów, degradacja materiałów w środowisku biologicznym

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS2_ISME_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS2_ISME_1, IM2A_PS2_ISME_2, IM2A_PS2_ISME_3
IM2A_PS2_ISME_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie znajomości i umiejętności interpretacji zjawisk zachodzących w stopach z pamięcią kształtu do zastosowań na implanty medyczne.	IM2A_PS2_ISME_1, IM2A_PS2_ISME_2, IM2A_PS2_ISME_3
IM2A_PS2_ISME_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS2_ISME_1, IM2A_PS2_ISME_2, IM2A_PS2_ISME_3
IM2A_PS2_ISME_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności projektowania prostych implantów do zastosowań medycznych oraz weterynaryjnych.	IM2A_PS2_ISME_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	
IM2A_PS2_ISME_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących właściwości stopów stosowanych w medycynie oraz mechanizmy działania stosowanych implantów medycznych. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień .	30	IM2A_PS2_ISME_w_1
IM2A_PS2_ISME_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu działania implantów wykonanych ze stopów z pamięcią kształtu oraz projektowaniu nowych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	30	IM2A_PS2_ISME_w_2 IM2A_PS2_ISME_w_3 IM2A_PS2_ISME_w_4

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 2. Materiały ceramiczne i polimerowe w medycynie

**Kod modułu:** IM2A\_PS2\_MCP

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS2_MCP_1	Poznanie podstawowych cech materiałów ceramicznych i polimerowych stosowanych w medycynie oraz umiejętność ich przywołania przy identyfikacji rodzaju materiału. Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie budowy strukturalnej, właściwości i sposobów wytwarzania tych materiałów.	IM2A_W06 IM2A_W07	3 5
IM2A_PS2_MCP_2	Opanowanie umiejętności w zakresie oceny i badań struktury realnej oraz wybranych właściwości użytkowych materiałów ceramicznych i polimerowych stosowanych w medycynie.	IM2A_K05 IM2A_U11 IM2A_U19	1 2 3
IM2A_PS2_MCP_3	Kształcenie świadomości potrzeby rozwoju technologii materiałów ceramicznych i polimerowych stosowanych w medycynie.	IM2A_K02 IM2A_W18	1 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Materiały ceramiczne i polimerowe w medycynie ma umożliwić studentowi/studentce uzyskanie kompetencji w zakresie właściwości fizycznych i użytkowych materiałów ceramicznych i polimerowych oraz doboru tworzyw ceramicznych i polimerowych do zastosowań medycznych a także nabycie umiejętności w zakresie oceny i badań struktury realnej oraz wybranych właściwości użytkowych materiałów ceramicznych i polimerowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów: fizyki, chemii, termodynamiki, krystalografii, biomateriały, polimery oraz metod badania materiałów, technologie i przetwórstwo materiałów.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS2_MCP_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia i konsultacje.	IM2A_PS2_MCP_1, IM2A_PS2_MCP_2, IM2A_PS2_MCP_3
IM2A_PS2_MCP_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności kojarzenia struktury, właściwości, oddziaływania biomateriałów metalicznych z tkanką, negatywnymi skutkami tych oddziaływań oraz możliwościami aplikacyjnymi.	IM2A_PS2_MCP_1, IM2A_PS2_MCP_2, IM2A_PS2_MCP_3
IM2A_PS2_MCP_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS2_MCP_1, IM2A_PS2_MCP_3
IM2A_PS2_MCP_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności postrzegania i rozumienia specyfiki właściwości biomateriałów metalicznych oraz możliwości ich stosowania poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS2_MCP_1, IM2A_PS2_MCP_2, IM2A_PS2_MCP_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	
IM2A_PS2_MCP_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień związanych z usystematyzowaniem materiałów metalicznych w odpowiednie grupy, kształtowanie właściwości, poprzez wymuszone zmiany struktury, pod kątem ich aplikacji. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	30	IM2A_PS2_MCP_w_1
IM2A_PS2_MCP_fs_2	laboratorium	Zastosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej w praktycznym poznaniu związków: struktura – właściwości użytkowe – potencjalne możliwości aplikacyjne materiałów metalicznych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia i sformułowania właściwych wniosków.	30	IM2A_PS2_MCP_w_2, IM2A_PS2_MCP_w_3, IM2A_PS2_MCP_w_4

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 2. Nowoczesne metody mikroskopowe i spektralne

**Kod modułu:** IM2A\_PS2\_MIKRS

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PS2_MIKRS_1	Zrozumienie fizycznych i geometrycznych właściwości rozpraszania elektronów na atomach, poznanie zasady działania mikroskopów elektronowych, przyswojenie pojęcia teoretycznej i praktycznej zdolności rozdzielczej, zrozumienie pojęcia sieci odwrotnej.	IM2A_U01 IM2A_W13	5 5
IM2A_PS2_MIKRS_2	Poznanie różnych rodzajów dyfrakcji w mikroskopii elektronowej i ich wykorzystania w analizie struktury kryształów.	IM2A_W05 IM2A_W13	5 5
IM2A_PS2_MIKRS_3	Zrozumienie powstawania kontrastu w mikroskopii elektronowej, różnicy pomiędzy kontrastem dyfrakcyjnym a fazowym, oraz zasady powstawania obrazu wysokorozdzielczego. Poznanie przykładów możliwości badawczych materiałów.	IM2A_U01 IM2A_U07	5 5
IM2A_PS2_MIKRS_4	Poznanie podstaw spektrometrii w mikroskopii elektronowej i wyznaczania składu chemicznego.	IM2A_W13	5

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Nowoczesne metody mikroskopowe i spektralne ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w mikroskopowych metodach badań struktury materiałów oraz ich możliwościach i ograniczeniach. Student/studentka pozna teorię powstawania obrazów mikroskopowych i dyfrakcyjnych oraz spektralnych metod wyznaczania składu chemicznego. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać umiejętności interpretacji obrazów mikroskopowych i stąd pozyskiwania informacji o strukturze, defektach, składzie fazowym i chemicznym materiałów. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami materiałów inżynierskich a ich strukturą ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania struktury i właściwości materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych i medycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krytalografii, nauki o materiałach.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS2_MIKRS_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS2_MIKRS_1, IM2A_PS2_MIKRS_2, IM2A_PS2_MIKRS_3, IM2A_PS2_MIKRS_4
IM2A_PS2_MIKRS_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności stosowania metod mikroskopii elektronowej.	IM2A_PS2_MIKRS_1, IM2A_PS2_MIKRS_2, IM2A_PS2_MIKRS_3, IM2A_PS2_MIKRS_4
IM2A_PS2_MIKRS_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS2_MIKRS_1, IM2A_PS2_MIKRS_2
IM2A_PS2_MIKRS_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów powstawania obrazów mikroskopowych i ich interpretacji poprzez poprawne formułowanie wniosków Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów powstawania obrazów mikroskopowych i ich interpretacji poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS2_MIKRS_3, IM2A_PS2_MIKRS_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	
IM2A_PS2_MIKRS_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących mikroskopii elektronowej w badaniach materiałów inżynierskich. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji oraz programu „Materials science”.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	30	IM2A_PS2_MIKRS_w
IM2A_PS2_MIKRS_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznych w praktyce: rozwiązywanie elektronogramów, obsługa mikroskopu, analiza kontrastu dyfrakcyjnego.	30	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	30	IM2A_PS2_MIKRS_w IM2A_PS2_MIKRS_w IM2A_PS2_MIKRS_w



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 2. Podstawy metod ab initio komputerowego modelowania materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_PS2\_PMA

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS2_PMA_1	Wiedza w zakresie podstaw kwantowych współczesnych metod ab initio teoretycznego modelowania materiałów inżynierskich. Znajomość i rozumienie zasad doboru przybliżeń dla potencjału wymiennie-korelacyjnego oraz sposobów modelowania potencjału krystalicznego i jednoelektronowych funkcji falowych stosowanych we współczesnych metodach kwantowych obliczeń ab initio. Znajomość i rozumie nie różnic pomiędzy pełnoelektronowymi i pseudopotencjałowymi metodami kwantowego modelowania właściwości materiałów uporządkowanych.	IM2A_W01	5
IM2A_PS2_PMA_2	Znajomość na poziomie rozszerzonym co najmniej dwa dedykowane pakiety oprogramowania służące do kwantowych obliczeń właściwości mikroskopowych i makroskopowych materiałów inżynierskich. Wiedza dotycząca metod modelowania ab initio materiałów nieuporządkowanych atomowo.	IM2A_W01	5
IM2A_PS2_PMA_3	Umiejętność zrozumiałego przedstawiania podstaw teoretycznych współczesnych metod kwantowych obliczeń ab initio stosowanych w modelowaniu materiałów. Umiejętność w sposób zrozumiały omówienia ograniczeń poznanych metod oraz wyjaśnienia zagadnienia związane ze stosowanymi w tych metodach przybliżeniami.	IM2A_U02 IM2A_U07 IM2A_U09	2 5 5
IM2A_PS2_PMA_4	Umiejętność doboru właściwej metody obliczeń ab initio dla wykonania modelowania w celu osiągnięcia określonego celu badań materiałów inżynierskich, praktycznej realizacji tych obliczeń oraz dogłębnej analizy wyników obliczeń. Umiejętność realizacji modelowanie ab initio dla materiałów nieuporządkowanych atomowo.	IM2A_U07	5
IM2A_PS2_PMA_5	Wykształcenie odpowiedzialności za rzetelną realizację projektu obliczeniowego. Pogłębienie umiejętności pracy zespołowej oraz zrozumienie konieczności systematycznej pracy nad projektami, które mają długofalowy charakter. Przygotowanie do aktywnego uczestnictwa w zespołowej realizacji projektu.	IM2A_K03	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Podstawy metod ab initio komputerowego modelowania materiałów ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się ze współczesnymi kwantowymi metodami stosowanymi w modelowaniu teoretycznym materiałów uporządkowanych i nieuporządkowanych atomowo. Dzięki temu student/studentka będzie przygotowana do korzystania z dostępnego w laboratoriach badawczych oprogramowania do obliczeń struktury elektronowej, modelowania termodynamicznego nowych materiałów oraz wykorzystania wyników dla określenia właściwości fizycznych i chemicznych badanych oraz projektowanych materiałów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów: fizyki ciała stałego, chemii, krystalografii, metod badań materiałów oraz modułu IM2A_KMSM, IM2A_SIECI.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS2_PMA_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS2_PMA_1, IM2A_PS2_PMA_2, IM2A_PS2_PMA_3, IM2A_PS2_PMA_4, IM2A_PS2_PMA_5
IM2A_PS2_PMA_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania obliczeń kwantowych materiałów inżynierskich.	IM2A_PS2_PMA_1, IM2A_PS2_PMA_2, IM2A_PS2_PMA_3, IM2A_PS2_PMA_4, IM2A_PS2_PMA_5
IM2A_PS2_PMA_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia rezultatów obliczeń i powiązania z właściwościami materiałów inżynierskich poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS2_PMA_1, IM2A_PS2_PMA_2, IM2A_PS2_PMA_3, IM2A_PS2_PMA_4, IM2A_PS2_PMA_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	
IM2A_PS2_PMA_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić poznanie podstaw kwantowych, stosowanych przybliżeń oraz zakresu zastosowań oraz ograniczeń współczesnych metod ab initio służących do modelowania materiałów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji z użyciem pakietów WIEN2k i VASP.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	25	IM2A_PS2_PMA_w_1
IM2A_PS2_PMA_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanej teoretycznej wiedzy w praktycznych obliczeniach struktury oraz właściwości mikroskopowych i	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia oraz	40	IM2A_PS2_PMA_w_3, IM2A_PS2_PMA_w_4

		makroskopowych materiałów inżynierskich. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie/ zespołowo przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych i badawczych.		przygotowanie niezbędnych danych. Samodzielne/zespołowe opracowanie wstępu teoretycznego i prezentacji wyników ćwiczenia.		
--	--	---	--	--	--	--

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 2. Recykling materiałów polimerowych

**Kod modułu:** IM2A\_PS2\_RMP

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PS2_RMP_1	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę merytoryczną w zakresie zjawisk fizycznych i procesów chemicznych zachodzących podczas przetwarzania polimerów i tworzyw sztucznych; umiejętność wskazania wpływu zastosowanego kierunku recyklingu na parametry uzyskiwanych recyklatów; posiada uporządkowaną wiedzę o charakterze interdyscyplinarnym z zakresu zaawansowanych technologii przetwarzania i charakteryzacji materiałów polimerowych, niezbędną do projektowania i modelowania nowoczesnych materiałów inżynierskich poddawanych procesom odzysku.	IM2A_W06 IM2A_W11	1 4
IM2A_PS2_RMP_2	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania istniejących i nowych technologii i technik wytwarzania i przetwarzania materiałów inżynierskich, potrafi ukształtować strukturę powierzchni materiałów w celu poprawy ich zdolności do powtórnego użycia; umie projektować polimerowe materiały inżynierskie oraz prognozować ich właściwości z uwzględnieniem występowania zjawisk w cykl życia produktu wykonanego z tego materiału.	IM2A_U11 IM2A_U19	4 2
IM2A_PS2_RMP_3	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny wykazując świadomość konsekwencji oddziaływania na środowisko użytkowanych tworzyw sztucznych; potrafi działać w sposób przedsiębiorczy mając na uwadze potrzebę zrównoważonego rozwoju z wykorzystaniem odpadowych materiałów polimerowych.	IM2A_K02	4

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Recykling materiałów polimerowych ma umożliwić studentowi/studentce ugruntować wiedzę z zakresu procesów fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących podczas wytwarzania polimerów oraz tworzyw sztucznych, jak również na etapie ich przetwórstwa. Pozwoli ona na wskazanie głównych kierunków ich recyklingu oraz określenie wpływu zastosowanej techniki na parametry uzyskiwanych recyklatów. Moduł ma także za zadanie zwiększyć świadomość wpływu czynników środowiskowych na właściwości tworzywa sztucznego, a także interakcji zachodzących w kierunku odwrotnym.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, polimery, technologie i przetwórstwo materiałów – polimery.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS2_RMP_w_1	egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy teoretycznej w oparciu o treść wygłoszonych wykładów, wskazaną literaturę przedmiotu oraz praktyczne ćwiczenia laboratoryjne.	IM2A_PS2_RMP_1, IM2A_PS2_RMP_2, IM2A_PS2_RMP_3
IM2A_PS2_RMP_w_2	kolokwium pisemne	Sprawdzenie wiedzy z zakresu wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych związanych z badaniem i oceną właściwości odpadowych materiałów polimerowych.	IM2A_PS2_RMP_1, IM2A_PS2_RMP_2, IM2A_PS2_RMP_3
IM2A_PS2_RMP_w_3	sprawozdanie	Sprawdzenie wiedzy z zakresu wykonanych praktycznych ćwiczeń związanych z wykorzystaniem odpadowych materiałów polimerowych.	IM2A_PS2_RMP_1, IM2A_PS2_RMP_2, IM2A_PS2_RMP_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	
IM2A_PS2_RMP_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych zagadnień dotyczących zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących charakterystycznych dla użytkowych materiałów polimerowych. Pozwoli to na płynne poruszanie się w tematyce głównych kierunków ich recyklingu. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	30	IM2A_PS2_RMP_w_1
IM2A_PS2_RMP_fs_2	laboratorium		30		30	IM2A_PS2_RMP_w_2, IM2A_PS2_RMP_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 2. Stopy z pamięcią kształtu

**Kod modułu:** IM2A\_PS2\_SMA\_MF

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS2_SMA_1	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu materiałów wykazujących pamięć kształtu w zastosowaniach technicznych oraz medycynie. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod wytwarzania oraz przetwarzania stopów z pamięcią kształtu. Ma szczegółową wiedzę w zakresie zjawisk zaliczanych do efektu pamięci kształtu.	IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W10	2 2 3
IM2A_PS2_SMA_2	Potrafi modyfikować przebieg odwracalnej przemiany martenzytycznej oraz zjawisk pamięci kształtu. Potrafi przygotować opracowanie naukowe zawierające omówienie wyników eksperymentu. Potrafi ukształtować strukturę stopów wykazujących pamięć kształtu. Umie projektować stopy wykazujące pamięć kształtu i prognozować ich właściwości.	IM2A_U03 IM2A_U10 IM2A_U19	1 1 2
IM2A_PS2_SMA_3	Ma świadomość ekonomicznych oraz pozatechnicznych aspektów zastosowania materiałów wykazujących pamięć kształtu w technice i medycynie. Potrafi myśleć w sposób kreatywny.	IM2A_K02 IM2A_K05	1 1

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł Stopy z pamięcią kształtu ma umożliwić studentowi/studentce poznanie grupy materiałów funkcjonalnych, która charakteryzuje się możliwością zmiany kształtu oraz powrotu do kształtu pierwotnego. Zakres modułu obejmuje poznanie istoty zjawisk zaliczanych do efektu pamięci kształtu oraz czynników mających decydujący wpływ na odwracalność przemiany martenzytycznej oraz indukowanie efektu pamięci kształtu w materiałach inżynierskich. Moduł ten poszerza wiedzę z zakresu materiałów przynależących do grupy materiałów funkcjonalnych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia w modułach podstawowych.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS2_SMA_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS2_SMA_1, IM2A_PS2_SMA_2, IM2A_PS2_SMA_3
IM2A_PS2_SMA_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie znajomości i umiejętności interpretacji zjawisk zachodzących w stopach z pamięcią kształtu, sposobów modyfikowania pamięci kształtu.	IM2A_PS2_SMA_1, IM2A_PS2_SMA_2, IM2A_PS2_SMA_3
IM2A_PS2_SMA_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS2_SMA_1, IM2A_PS2_SMA_2, IM2A_PS2_SMA_3
IM2A_PS2_SMA_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności kształtowania zjawisk pamięci kształtu.	IM2A_PS2_SMA_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_PS2_SMA_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu stopów z pamięcią kształtu oraz działania zjawisk pamięci kształtu oraz sposobów ich modyfikacji Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	30	IM2A_PS2_SMA_w_2, IM2A_PS2_SMA_w_3, IM2A_PS2_SMA_w_4
IM2A_PS2_SMA_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących istoty czynników warunkujących wystąpienie odwracalnej przemiany martenzytycznej oraz zjawisk pamięci kształtu w różnych grupach stopów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień .	30	IM2A_PS2_SMA_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 2. Szkła metaliczne i nanomateriały

**Kod modułu:** IM2A\_PS2\_SMN

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PS2_SMN_1	Zrozumienie zależności pomiędzy strukturą a właściwościami szkieł metalicznych i nanomateriałów, zrozumienie zjawisk i procesów wpływających na właściwości tych materiałów.	IM2A_W12	5
IM2A_PS2_SMN_2	Poznanie zjawisk, procesów, sposobów kształtowania szkieł metalicznych i nanomateriałów oraz mechanizmów odpowiedzialnych za zmianę właściwości fizycznych.	IM2A_W12	5
IM2A_PS2_SMN_3	Umiejętność analizy właściwości szkieł metalicznych i nanomateriałów oraz doboru metod kształtowania struktury i właściwości tych materiałów do zastosowań technicznych.	IM2A_K05 IM2A_U18	1 5
IM2A_PS2_SMN_4	Rozwój świadomości potrzeby wpływania na strukturę w celu zmiany właściwości szkieł metalicznych i nanomateriałów.	IM2A_K01 IM2A_K04	5 5

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Szkła metaliczne i nanomateriały ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w strukturze szkieł metalicznych i nanomateriałów oraz sposobach, zjawiskach, procesach umożliwiających zmianę właściwości takich materiałów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy strukturą tych materiałów oraz mechanizmami wpływającymi na ich właściwości. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami szkieł metalicznych i nanomateriałów, a ich strukturą ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania właściwości do zastosowań technicznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, metod badań materiałów oraz termodynamiki.



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS2_SMN_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS2_SMN_1, IM2A_PS2_SMN_2, IM2A_PS2_SMN_3, IM2A_PS2_SMN_4
IM2A_PS2_SMN_w_2	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów kształtowania struktury i powiązania z właściwościami szkieł metalicznych i nanomateriałów poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS2_SMN_3, IM2A_PS2_SMN_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	
IM2A_PS2_SMN_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących struktury szkieł metalicznych i nanomateriałów, zjawisk, procesów oraz mechanizmów umożliwiających wpływanie na kształtowanie ich właściwości. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	35	IM2A_PS2_SMN_w_1
IM2A_PS2_SMN_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu szkieł metalicznych i nanomateriałów oraz mechanizmów umożliwiających kształtowanie ich właściwości. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	25	IM2A_PS2_SMN_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 3. Badania odporności korozyjnej i biogodności biomateriałów

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_MBOKiBB

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
PS3_MBOKiBB_1	Rozumienie roli i znaczenia badań odporności korozyjnej i biogodności biomateriałów używanych w medycynie i technice.	IM2A_W02	2
PS3_MBOKiBB_2	Znajomość pogłębionej wiedzy z zakresu oddziaływania środowiska biologicznego na biomateriały stosowane w technikach implantacyjnych.	IM2A_W08 IM2A_W09	3 3
PS3_MBOKiBB_3	Umiejętność zastosowania wiedzy dotyczącej obsługi aparatury oraz tradycyjnych i nowych technologii do modyfikacji powierzchni biomateriałów w celu uzyskania efektywnej poprawy ich odporności na korozję oraz biokompatybilności.	IM2A_U11	3
PS3_MBOKiBB_4	Umiejętność definiowania i wyjaśniania na przykładach typów oraz mechanizmów zniszczeń korozyjnych występujących na biomateriałach w kontakcie ze środowiskiem żywego organizmu, a także rozpoznawania powikłań, określania przyczyn ich powstawania i proponowania sposobów zapobiegania.	IM2A_U14	2
PS3_MBOKiBB_5	Umiejętność prognozowania szybkości korozji biomateriałów w środowisku tkanek i płynów ustrojowych w oparciu o pomiary in vitro oraz projektowania wyrobów medycznych przeznaczonych na implanty i instrumentarium, wykazujących wysoką odporność korozyjną i biogodność.	IM2A_U15	3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Badania odporności korozyjnej i biogodności biomateriałów ma zapewnić studentowi/studentce zapoznanie się z metodami badań pozwalającymi określać trwałość implantów metalicznych w środowisku żywych tkanek i płynów ustrojowych w organizmie człowieka oraz biogodność biomateriałów. Moduł ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w rodzajach korozji (ogólna, wżerowa, szczelinowa, naprężeniowa) biomateriałów metalowych oraz zasadach metodyki badawczej procesów korozji i odporności korozyjnej materiałów na implanty medyczne i instrumentarium. Moduł ma także umożliwić biegłość w tematyce związanej z badaniami in vitro i in vivo do oceny biogodności biomateriałów. Zrozumienie korelacji istniejącej pomiędzy rodzajem biomateriału, jego strukturą i stanem powierzchni a właściwościami użytkowymi odniesionymi do zastosowań w medycynie i technice

	ma doprowadzić do nabycia przez studenta/studentkę umiejętności prawidłowego doboru biomateriału do implantacji, spełniającego wymagania biogodności i wysokiej odporności korozyjnej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość modułu chemii, nauki o materiałach, korozji i ochrony przed korozją, elektrochemii materiałów, biomateriałów metalicznych, inżynierii tkanki.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
PS3_MBOKiBB_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia laboratoryjne.	PS3_MBOKiBB_1, PS3_MBOKiBB_2, PS3_MBOKiBB_3, PS3_MBOKiBB_4, PS3_MBOKiBB_5
PS3_MBOKiBB_w_2	Kolokwia pisemne/testy	Sprawdzenie umiejętności wykorzystania nabytych wiadomości do oceny i badania zniszczeń korozyjnych biomateriałów oraz podejmowania decyzji o sposobie poprawy ich odporności na korozję i biogodności.	PS3_MBOKiBB_1, PS3_MBOKiBB_2, PS3_MBOKiBB_3, PS3_MBOKiBB_4, PS3_MBOKiBB_5
PS3_MBOKiBB_w_3	Sprawozdania tygodniowe	Ocena opanowania umiejętności samodzielnego przeprowadzania ćwiczenia praktycznego i pracy w zespole, analizy wyników pomiarowych i błędów pomiarowych oraz prawidłowego formułowania wniosków.	PS3_MBOKiBB_3, PS3_MBOKiBB_4, PS3_MBOKiBB_5
PS3_MBOKiBB_w_4	Rozmowa	Ocena rozumienia przyczyn i mechanizmów przebiegu oraz badania procesów korozji i biogodności biomateriałów.	PS3_MBOKiBB_1, PS3_MBOKiBB_2

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
PS3_MBOKiBB_fs_	wykład	Wykład ma umożliwić zapoznanie z rozszerzoną wiedzą z zakresu stosowania biomateriałów w technikach implantacyjnych. Celem wykładu jest przekazanie wiedzy z zakresu oddziaływania środowiska biologicznego na biomateriały i materiały używane w medycynie i technice. Przedstawia metodykę pomiarową stosowaną do oceny biogodności i odporności korozyjnej biomateriałów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem demonstracji i nowoczesnych środków audio-wizualnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do zagadnień poruszanych na wykładach.	10	PS3_MBOKiBB_w_1
PS3	laboratorium	Indywidualne i zespołowe wykonywanie	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i	20	

_MBOKiBB_fs _2		badań odzwierciedlających problematykę wykładu w pracowniach dydaktycznych oraz przy wykorzystaniu aparatury naukowo-badawczej w pracowniach naukowych. Samodzielne opracowywanie otrzymanych wyników, sporządzanie wykresów, analiza błędów doświadczalnych oraz formułowanie wniosków.		zagadnień związanych z tematyką wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	PS3_MBOKiBB_w_2, PS3_MBOKiBB_w_3
-------------------	--	--	--	---	-------------------------------------

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 3. Elementy budowy maszyn

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_EBM

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS3_EBM_1	Posiada wiedzę w zakresie budowy maszyn i urządzeń, zasad ich projektowania oraz wykonywania obliczeń inżynierskich i dokumentacji konstrukcyjnej.	IM2A_W08 IM2A_W11	4 4
IM2A_PS3_EBM_2	Ma wiedzę z zakresu zastosowania odpowiednich materiałów i obróbek technologicznych dla uzyskania optymalnego zespołu elementów konstrukcji.	IM2A_W06 IM2A_W07	5 5
IM2A_PS3_EBM_3	Potrafi pozyskiwać informacje z norm, katalogów i patentów oraz dokonywać interpretacji i weryfikacji.	IM2A_U01	5
IM2A_PS3_EBM_4	Potrafi wykonać projekty podstawowych elementów maszyn i urządzeń.	IM2A_U04 IM2A_U12 IM2A_U13	5 4 4
IM2A_PS3_EBM_5	Potrafi dobierać materiały konstrukcyjne oraz technikę wytwarzania elementu konstrukcyjnego z uwzględnieniem wpływu materiału na własności eksploatacyjne maszyny i urządzenia.	IM2A_U11	4
IM2A_PS3_EBM_6	Potrafi przy projektowaniu elementów maszyn i urządzeń wykorzystać wiedzę z innych dyscyplin.	IM2A_U15	4
IM2A_PS3_EBM_7	Rozumie potrzebę samokształcenia, potrafi pracować w grupie, potrafi odpowiednio określić priorytety służące do rozwiązania zadania.	IM2A_K01	3
IM2A_PS3_EBM_8	Ma świadomość ważności i wykazuje zrozumienie dla pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.	IM2A_K02 IM2A_K06	5 4

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Celem modułu Elementy budowy maszyn jest zapoznanie się studentów z podstawowymi częściami maszyn i mechanizmów, ich budową, zastosowaniem oraz warunkami pracy. Moduł ma również za zadanie prezentację zasad konstruowania części maszyn i przeprowadzania obliczeń inżynierskich, oraz sposobu zapisu konstrukcji w formie projektu.
<b>Wymagania wstępne</b>	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów, grafiki inżynierskiej, nauki o materiałach i technik wytwarzania oraz posiadać umiejętność czytania rysunku technicznego.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PS3_EBM_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia i konsultacje.	IM2A_PS3_EBM_1, IM2A_PS3_EBM_2, IM2A_PS3_EBM_7, IM2A_PS3_EBM_8
IM2A_PS3_EBM_w_2	Wykonanie projektu	Sprawdzenie nabytych umiejętności i wiedzy w zakresie podstawowych informacji dotyczących modułu w formie projektu wybranej konstrukcji.	IM2A_PS3_EBM_4, IM2A_PS3_EBM_5, IM2A_PS3_EBM_6
IM2A_PS3_EBM_w_3	Kolokwium na zajęciach ćwiczeniowych	Rozwiązanie zadań obliczeniowych z zakresu rozwiązań konstrukcyjnych części maszyn oraz połączeń i przekładni.	IM2A_PS3_EBM_3, IM2A_PS3_EBM_5, IM2A_PS3_EBM_6

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_PS3_EBM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących budowy, zastosowania i warunków pracy różnych elementów maszyn i mechanizmów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy i opracowanie konspektu (notatek)	15	IM2A_PS3_EBM_w_1
IM2A_PS3_EBM_fs_2	ćwiczenia	Obliczenia wytrzymałościowe podstawowych elementów maszyn oraz połączeń i mechanizmów z wykorzystaniem norm materiałowych i zaleceń konstrukcyjnych.	30	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń.	15	IM2A_PS3_EBM_w_2, IM2A_PS3_EBM_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 3. Fizyczne metody badań materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_FMBM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS3_FMBM_1	Zrozumienie zasady działania specjalistycznej aparatury służącej do pomiaru i analizy właściwości materiałów inżynierskich. Zrozumienie podstaw teoretycznych oraz idei pomiaru stosowanych w nowoczesnych technikach badawczych. Przedstawienie korzyści z tzw. eksperymentów krzyżowych z zastosowaniem różnych technik pomiarowych.	IM2A_W05 IM2A_W11 IM2A_W13	5 5 5
IM2A_PS3_FMBM_2	Samodzielne wykonanie analizy przykładowych krzywych pomiarowych z zastosowaniem poznanych na innych przedmiotach metod analizy numerycznej. Samodzielny dobór metody analizy do problemu badawczego. Wyznaczanie charakterystyk materiałowych.	IM2A_U03 IM2A_U07	5 5
IM2A_PS3_FMBM_3	Rozwój umiejętności przyswajania nowej wiedzy, analizy problemowej, wnioskowania na podstawie równań matematycznych, zdobycie umiejętności interpretowania idei i koncepcji.	IM2A_K01 IM2A_K04	5 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Fizyczne metody badań materiałów ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z nowoczesnymi technikami pomiarowymi – idei fizycznej leżącej u podstaw określonej techniki oraz zasady działania aparatury. Słuchacz/słuchaczka powinna zapoznać się z metodami analizy wyników stosowanej przy określonej metodzie. Nabyć umiejętność doboru odpowiedniej metody badawczej do określonego problemu wyznaczania charakterystyk materiałów inżynierskich.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest znajomość kursu matematyki, fizyki i chemii na poziomie uniwersyteckim oraz zaliczenie przedmiotu metody badań z pierwszego poziomu kształcenia.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS3_FMBM_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS3_FMBM_1, IM2A_PS3_FMBM_2, IM2A_PS3_FMBM_3
IM2A_PS3_FMBM_w_2	Sprawozdania tygodniowe	Ocena opanowania umiejętności samodzielnego przeprowadzania eksperymentu, analizy wyników pomiarowych.	IM2A_PS3_FMBM_3
IM2A_PS3_FMBM_w_3	Rozmowa	Ocena rozumienia praw fizyki ich interpretacji i stosowania w problematyce inżynierii materiałowej.	IM2A_PS3_FMBM_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	
IM2A_PS3_FMBM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych zasad fizycznych wykorzystywanych w nowoczesnych technikach pomiarowych oraz zasad działania aparatury pomiarowej. Całość ilustrowana jest demonstracjami oraz pokazami multimedialnymi.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	15	IM2A_PS3_FMBM_w_
IM2A_PS3_FMBM_fs_3	laboratorium	Udział w eksperymentach wyznaczania charakterystyk materiałowych. Analiza otrzymanych wyników. (około 5 ćwiczeń/semestr) ilustrujących problematykę wykładu. Samodzielne formułowanie wniosków.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	15	IM2A_PS3_FMBM_w_ IM2A_PS3_FMBM_w_



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 3. Materiały optyczne

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_MO

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS3_MO_1	Zna i rozumie pojęcia dotyczące fizykochemii materiałów i technologii optycznych. Ma wiedzę z zakresu materiałów optycznych.	IM2A_W01 IM2A_W02 IM2A_W07	3 3 4
IM2A_PS3_MO_2	Posiada umiejętność samodzielnego wyszukiwania informacji na temat metod syntezy materiałów optycznych i doboru materiałów inżynierskich do zastosowań optycznych oraz umie przewidywać ich właściwości. Potrafi zastosować różne metody badawcze do analizy właściwości materiałów optycznych.	IM2A_U01 IM2A_U07	2 2
IM2A_PS3_MO_3	Rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej w dziedzinie materiałów i technologii optycznych.	IM2A_K02	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Materiały optyczne ma za zadanie przedstawienie wybranych zagadnień dotyczących klasycznych i zaawansowanych materiałów optycznych. Celem wykładu jest wyjaśnienie zjawisk absorpcji i emisji światła w różnych ośrodkach amorficznych i krystalicznych, poznanie procesów promienistych i niepromienistych zachodzących w materiałach oraz ich mechanizmów, omówienie właściwości optycznych materiałów decydujących o potencjalnych możliwościach ich zastosowania. Po ukończeniu kursu student powinien opanować wiedzę na temat otrzymywania, struktury i właściwości materiałów optycznych oraz obszaru ich zastosowań.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawy nauki o materiałach.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS3_MO_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz ćwiczenia.	IM2A_PS3_MO_1, IM2A_PS3_MO_2, IM2A_PS3_MO_3
IM2A_PS3_MO_w_2	Sprawdzian	Pisemny sprawdzian opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS3_MO_1, IM2A_PS3_MO_2, IM2A_PS3_MO_3
IM2A_PS3_MO_w_3	Sprawozdanie	Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego, analizy otrzymanych wyników oraz poprawności formułowania wniosków.	IM2A_PS3_MO_1, IM2A_PS3_MO_2, IM2A_PS3_MO_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	
IM2A_PS3_MO_fs_2	laboratorium	Ćwiczenia obejmujące rozwiązywanie praktycznych problemów z zakresu materiałów optycznych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni laboratoryjnych.	30	Przygotowanie zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczeń i przygotowanie sprawozdań.	15	IM2A_PS3_MO_w_2, IM2A_PS3_MO_w_3
IM2A_PS3_MO_fs_1	wykład	Wykład omawiający podstawowe zagadnienia związane z współczesnymi materiałami optycznymi. Wykład prowadzony z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	30	IM2A_PS3_MO_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 3. Modelowanie procesów zachodzących w materiałach inżynierskich

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_MODEL

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS3_MODEL_1	Zrozumienie roli modelowania na poziomie atomowym w analizie i przewidywaniach procesów atomowych prowadzących do mieszania dyfuzyjnego, procesów wydzieleniowych, przemian fazowych, pęknięcia materiałów.	IM2A_W03	5
IM2A_PS3_MODEL_2	Poznanie założeń, możliwości i ograniczeń klasycznych technik modelowania molekularnego i modeli statystycznych (met. Monte Carlo); Zrozumienie ograniczeń metod klasycznych i znajomość założeń metod hybrydowych.	IM2A_W15	5
IM2A_PS3_MODEL_3	Umiejętność określenia założeń, możliwości i graniczenia metod modelowania oraz doboru modelu do postawionego problemu i oczekiwane wyniki; Umiejętność samodzielnego poznawania złożonych metod symulacji i modelowania.	IM2A_K05 IM2A_U02 IM2A_U08	1 2 5
IM2A_PS3_MODEL_4	Rozwój świadomości potrzeby modelowania jako łącznika pomiędzy wiedzą podstawową na poziomie mikro a właściwościami materiałów na poziomie makro.	IM2A_K04	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Modelowanie procesów zachodzących w materiałach inżynierskich ma pokazać studentom relacje pomiędzy wiedzą o właściwościach materii na poziomie atomowym a cechami makro materiałów inżynierskich. Obejmuje on omówienie klasycznych metod modelowania molekularnego (DM) czy metod statystycznych Monte Carlo (MC) i wskazuje na ich praktyczne ograniczenia. Pokazuje coraz większe znaczenie technik hybrydowych łączących modelowanie na poziomie mikro z modelowaniem innych części materiału na poziomie makro i problemy dopasowania rozwiązań na styku obszarów atomowych i ciągłych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii oraz termodynamiki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS3_MODEL_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS3_MODEL_1, IM2A_PS3_MODEL_2, IM2A_PS3_MODEL_3, IM2A_PS3_MODEL_4
IM2A_PS3_MODEL_w_2	Sprawdzian praktyczny	Modyfikacja parametrów modelu w dostarczonym programie i interpretacja ich wpływu na uzyskiwane wyniki.	IM2A_PS3_MODEL_1, IM2A_PS3_MODEL_2
IM2A_PS3_MODEL_w_3	Sprawozdanie	Zrozumienie zalecanej literatury dot. Metod hybrydowych.	IM2A_PS3_MODEL_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	
IM2A_PS3_MODEL_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących relacji pomiędzy budową atomową, strukturą materiału a zjawiskami zachodzącymi w materiałach inżynierskich i ich właściwościami. Przedstawione zostaną zarówno klasyczne jak i hybrydowe metody modelowania. Wykład prowadzony będzie w klasyczny sposób.	30	Przypomnienie sobie zagadnień dotyczących struktury i defektów w materiałach, zagadnień termodynamiki (stan równowagi).	10	IM2A_PS3_MODEL_w
IM2A_PS3_MODEL_fs_3	laboratorium	Z uwagi na złożoność numeryczną modeli hybrydowych, ćwiczenia obejmą głównie przykłady klasycznych metod modelowania (molekularnego, czy MC) Przykłady oparte zostaną na programach zawartych w podręczniku Hermanna.	30	Przypomnienie podstaw programowania i analizy kodu programu w języku wyższego rzędu (Fortran, Basic, Pascal).	20	IM2A_PS3_MODEL_w

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 3. Modelowanie właściwości implantów za pomocą metody MES

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_MES

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS3_MES_1	Zrozumienie metody elementów skończonych (MES) i jej aplikacja do projektowania implantów; poznanie możliwości i ograniczeń metody elementów skończonych, oraz zastosowanie MES do symulacji właściwości fizycznych implantów.	IM2A_W02 IM2A_W03 IM2A_W07 IM2A_W08 IM2A_W15	5 2 2 2 2
IM2A_PS3_MES_2	Umiejętność analizy właściwości implantów na podstawie wyników otrzymanych metodą elementów skończonych.	IM2A_K05 IM2A_U08	1 5
IM2A_PS3_MES_3	Rozwój świadomości potrzeby modelowania i wytwarzania implantów.	IM2A_K02	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Modelowanie właściwości implantów za pomocą metody MES ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie w możliwościach zastosowania metody elementów skończonych do modelowania materiałów na implanty. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie problemów modelowania materiałów i korelacji pomiędzy wynikami i rzeczywistymi materiałami oraz ich właściwościami co ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania implantów z wykorzystaniem struktury i właściwości materiałów inżynierskich do zastosowań medycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, metod badań materiałów oraz termodynamiki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS3_MES_w_1	Egzamin	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS3_MES_1, IM2A_PS3_MES_2, IM2A_PS3_MES_3
IM2A_PS3_MES_w_2	Sprawozdanie	Ocena umiejętności wykorzystania metody MES i interpretacja wyników poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS3_MES_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	
IM2A_PS3_MES_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących modelowania implantów, procesów oraz mechanizmów umożliwiających wpływ na kształtowanie ich właściwości. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji oraz programów FEMM i FLUX 2D/3D.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	10	IM2A_PS3_MES_w_1
IM2A_PS3_MES_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym modelowaniu implantów. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem oprogramowania.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanej symulacji. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników.	20	IM2A_PS3_MES_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 3. Nanomateriały niemagnetyczne

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_NMN

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS3_NMN_1	Zrozumienie zależności pomiędzy strukturą a właściwościami nanomateriałów niemagnetycznych, zrozumienie zjawisk procesów wpływających na zmianę właściwości tych materiałów	IM2A_W12	5
IM2A_PS3_NMN_2	Poznanie zjawisk, procesów, sposobów wytwarzania oraz mechanizmów odpowiedzialnych za zmianę właściwości fizyczne nanomateriałów niemagnetycznych.	IM2A_W11	3
IM2A_PS3_NMN_3	Umiejętność analizy budowy i właściwości nanomateriałów niemagnetycznych oraz doboru metod wytwarzania nanomateriałów niemagnetycznych do zastosowań technicznych.	IM2A_K05 IM2A_U17 IM2A_U18	1 5 5
IM2A_PS3_NMN_4	Rozwój świadomości potrzeby wytwarzania i wpływania na strukturę w celu zmiany właściwości nanomateriałów niemagnetycznych.	IM2A_K04	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Nanomateriały niemagnetyczne ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w budowie nanomateriałów niemagnetycznych oraz sposobach, zjawiskach, procesach umożliwiających wytwarzanie i zmianę właściwości tych materiałów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy procesami wytwarzania, budową nanomateriałów niemagnetycznych oraz mechanizmami wpływającymi na ich właściwości. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami tychże materiałów, a ich strukturą ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania materiałów o oczekiwanych właściwościach fizycznych do zastosowań w technice.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, metod badań materiałów oraz termodynamiki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS3_NMN_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_PS3_NMN_1, IM2A_PS3_NMN_2, IM2A_PS3_NMN_3, IM2A_PS3_NMN_4
IM2A_PS3_NMN_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS3_NMN_1
IM2A_PS3_NMN_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów wytwarzania w powiązaniu z właściwościami nanomateriałów niemagnetycznych poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_PS3_NMN_3, IM2A_PS3_NMN_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	
IM2A_PS3_NMN_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących budowy struktury nanomateriałów niemagnetycznych, zjawisk, procesów oraz mechanizmów umożliwiających wpływ na kształtowanie ich właściwości. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	10	IM2A_PS3_NMN_w_1
IM2A_PS3_NMN_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu budowy nanomateriałów niemagnetycznych oraz mechanizmów umożliwiających kształtowanie ich właściwości. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	20	IM2A_PS3_NMN_w_3, IM2A_PS3_NMN_w_4



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**           Przedmiot specjalistyczny 3. Recykling metali i stopów

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_RMS

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PS3_RMS_1	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie technik otrzymywania, przetwórstwa, odzysku oraz recyklingu metali i stopów.	IM2A_W06 IM2A_W07	2 4
IM2A_PS3_RMS_2	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze różnych technologii recyklingu, obróbki i nowoczesnych technik kształtowania materiałów.	IM2A_W11 IM2A_W18	3 2
IM2A_PS3_RMS_3	Potrafi dokonać doboru procesu technologicznego w celu uzyskania produktu o określonej strukturze i właściwościach użytkowych.	IM2A_U03 IM2A_U04 IM2A_U07	4 4 4
IM2A_PS3_RMS_4	Potrafi zaprojektować lub wskazać techniki i technologie służące pozyskiwaniu materiałów z przekształcania odpadów.	IM2A_U08 IM2A_U11 IM2A_U19	2 2 3
IM2A_PS3_RMS_5	Ma świadomość ważności i rozumie znaczenie recyklingu materiałów dla ochrony środowiska oraz otrzymywania produktów o szerokim spektrum zastosowania.	IM2A_K02 IM2A_K05	2 2

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Recykling metali i stopów ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi metod recyklingu metali i stopów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie procesów technologicznych służących do otrzymywania materiałów

	inżynierskich oraz sposobów ich przerabiania dla uzyskania określonych właściwości. Pozwoli to na wyrobienia umiejętności wyboru stosownej technologii dla uzyskania wyrobu o żądanych właściwościach użytkowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, nauki o materiałach oraz projektowania i grafiki inżynierskiej.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PS3_RMS_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia laboratoryjne.	IM2A_PS3_RMS_1, IM2A_PS3_RMS_2, IM2A_PS3_RMS_3
IM2A_PS3_RMS_w_2	Sprawdzian pisemny	Ocena opanowania podstawowych wiadomości ogólnych niezbędnych do wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_PS3_RMS_1, IM2A_PS3_RMS_2, IM2A_PS3_RMS_3
IM2A_PS3_RMS_w_3	Sprawozdanie	Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego oraz poprawności opisanego uzyskanych wyników i sformułowania wniosków.	IM2A_PS3_RMS_3, IM2A_PS3_RMS_4, IM2A_PS3_RMS_5

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_PS3_RMS_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących technik recyklingu metali i stopów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Czytanie zalecanej literatury, przygotowanie do egzaminu.	30	IM2A_PS3_RMS_w_1
IM2A_PS3_RMS_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznych pozwoli na identyfikację metali i stopów na podstawie struktury i ich właściwości oraz na praktyczne zbadanie wpływu recyklingu na właściwości wybranych metali i stopów. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie do sprawdzianów, czytanie instrukcji laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań.	10	IM2A_PS3_RMS_w_2, IM2A_PS3_RMS_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przedmiot specjalistyczny 3. Zaawansowane techniki informatyczne w medycynie

**Kod modułu:** IM2A\_PS3\_ZIMED

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_PS3_ZIMED_1	Poznanie sposobów pozyskiwania, kodowania i przechowywania danych obrazowych na potrzeby medycyny. Poznanie zasad działania i rodzaj informacji dostarczanej przez wybrane urządzenia pomiarowe i diagnostyczne (RTG, USG, EKG, EEG, NMR) oraz zasad przetwarzania obrazów; ich analiza jakościowa i ilościowa.	IM2A_U01 IM2A_W11 IM2A_W15	1 2 2
IM2A_PS3_ZIMED_2	Modelowanie w biologii i medycynie.	IM2A_W05 IM2A_W11	3 3
IM2A_PS3_ZIMED_3	Rozwój świadomości roli informatyki w procesie podejmowania decyzji medycznych,	IM2A_K02	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Zaawansowane techniki informatyczne w medycynie ma umożliwić studentowi/studentce poznanie technik informatycznych w medycynie ze szczególnym uwzględnieniem sposobów pozyskiwania, przetwarzania, kodowania, przechowywania i analiz danych obrazowych. Dzięki temu student (studentka) powinien zrozumieć rolę technik cyfrowych w zakresie przetwarzania i analizy danych medycznych metodami statystycznymi jak i opartymi na metodach heurystycznych dla wspomagania decyzji w systemach medycznych. Drugie zagadnienie to wprowadzenie do modelowania w biologii i medycynie. Student zapozna się z podstawowymi modelami populacji i oddziaływań pomiędzy populacjami.
<b>Wymagania wstępne</b>	Zalecana jest realizacja efektów kształcenia modułu Matematyki oraz modułu Techniki Informatyczne w Medycynie.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_PS3_ZIMED_w_1	Egzamin ustny	Sprawdzenie wiedzy teoretycznej przekazanej na wykładzie i pogłębionej przez własne zainteresowania studenta.	IM2A_PS3_ZIMED_1, IM2A_PS3_ZIMED_2, IM2A_PS3_ZIMED_3
IM2A_PS3_ZIMED_w_2	Sprawozdanie pisemne 1	Sprawozdanie z ćwiczenia wykonanego na zajęciach (przetwarzanie obrazu) i samodzielnie poszerzonego przez studenta.	IM2A_PS3_ZIMED_1
IM2A_PS3_ZIMED_w_3	Sprawozdanie pisemne 2	Sprawozdanie z ćwiczenia wykonanego na zajęciach (symulacja procesu biologicznego lub medycznego) i samodzielnie poszerzonego przez studenta.	IM2A_PS3_ZIMED_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_PS3_ZIMED_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić spojrzenie na źródła (RTG, USG, EKG, EEG, NMR, tomografia) i pozyskiwanie danych medycznych, głównie obrazowych, a także na podejmowanie decyzji na podstawie analiz jakościowych, ilościowych, statystycznych czy wspomaganych metodami heurystycznymi. Ponadto student powinien zrozumieć dynamiczne zależności pomiędzy populacjami, oparte na modelowaniu. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i programów dydaktycznych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	10	IM2A_PS3_ZIMED_w_
IM2A_PS3_ZIMED_fs_2	laboratorium	Praktyczne rozwiązywanie zagadnień oparte na przykładach. Poznanie różnicy pomiędzy różnymi plikami graficznymi, opanowanie podstaw metod oczyszczania obrazu. Analiza jakościowa i ilościowa przykładowych obrazów. Modele oddziaływań pomiędzy populacjami. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem komputerów w pracowni dydaktycznej.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Indywidualne i krytyczne opracowanie wyników ćwiczenia.	20	IM2A_PS3_ZIMED_w_

<b>1.</b>	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Przygotowanie pracy magisterskiej

**Kod modułu:** IM2A\_PPM

**1. Liczba punktów ECTS:** 16

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_PPM_1	Umiejętność wykonywania opracowań wyników uzyskanych z prac badawczych na poziomie magisterskim.	IM2A_U01 IM2A_U05	2 5
IM2A_PPM_2	Umiejętność opracowania wniosków na podstawie wyników prac badawczych na poziomie magisterskim.	IM2A_K05 IM2A_U04	5 2
IM2A_PPM_3	Opracowanie całości pracy magisterskiej, umiejętność formowania opinii i przekazywania jej społeczeństwu.	IM2A_K05 IM2A_K06	5 5

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Przygotowanie pracy magisterskiej ma umożliwić studentowi/studentce zdobycie umiejętności opracowania ostatecznej wersji pracy magisterskiej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów podstawowych i kierunkowych związanych z tematyka realizowanej pracy magisterskiej.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_PPM_w_1	Praca magisterska	Przedstawienie i ocena pracy magisterskiej przez promotora i opiekuna.	IM2A_PPM_1, IM2A_PPM_2, IM2A_PPM_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	
IM2A_PPM_fs_1	proseminarium	Praca własna	0	Opracowanie wyników oraz treści pracy magisterskiej.	405	IM2A_PPM_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Rysunek Techniczny

**Kod modułu:** IM2A\_RT

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_RT_1	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie rysunku technicznego i projektowania i w tym: o rzutowaniu prostokątnym w odwzorowaniu i restytucji elementów przestrzeni, o kształtowaniu form technicznych z wykorzystaniem wielościanów, brył i powierzchni, o rysunku aksonometrycznym.	IM2A_W07	2
IM2A_RT_2	Student: potrafi wykonać dokumentację techniczną podzespołów, wykonać rysunek złożeniowy i komplet rysunków wykonawczych danego podzespołu, stosować elementy normalizacji w zapisie konstrukcji, wymiarować elementy płaskie i obrotowe, graficznie przedstawić połączenia elementów maszyn, posiada umiejętność zastosowania odpowiednich rodzajów przekrojów, zastosować oznaczenia stanu powierzchni, tolerancji i pasowania.	IM2A_U03 IM2A_U04 IM2A_U15	5 3 3
IM2A_RT_3	Potrafi pracować w grupie projektowej np. przy tworzeniu rysunku złożeniowego.	IM2A_K03	3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Celem zajęć jest umiejętność przedstawiania obiektów przestrzennych na płaszczyźnie arkusza rysunkowego z wykorzystaniem podstawowych zasad rzutowania prostokątnego.
<b>Wymagania wstępne</b>	-

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_RT_w_1	Prace kontrolne	Wykonywanie projektów w trakcie zajęć laboratoryjnych.	IM2A_RT_1, IM2A_RT_2, IM2A_RT_3
IM2A_RT_w_2	Prace domowe	Wykonywanie rysunków z zakresu aksonometrii i wymiarowania w formie projektów.	

			IM2A_RT_1, IM2A_RT_2, IM2A_RT_3
IM2A_RT_w_3	Praca semestralna	Wykonanie dokumentacji w postaci rysunku złożeniowego.	IM2A_RT_1, IM2A_RT_2, IM2A_RT_3
IM2A_RT_w_4	Kolokwium zaliczeniowe	Test składający się 10 pytań jednokrotnego wyboru.	IM2A_RT_1, IM2A_RT_2, IM2A_RT_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	
IM2A_RT_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych, modeli i foliogramów.	15	Aktywne uczestnictwo w zajęciach.	15	IM2A_RT_w_4
IM2A_RT_fs_2	laboratorium	Wykonywanie prac klauzulowych podczas zajęć laboratoryjnych z poszczególnych tematów.	30	Praca własna studenta podczas zajęć laboratoryjnych.	30	IM2A_RT_w_1, IM2A_RT_w_2, IM2A_RT_w_3



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**                    Seminarium magisterskie 1

**Kod modułu:** IM2A\_SM1

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_SM1_1	Potrafi opracować szczegółową dokumentację dotyczącą realizacji zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie uzyskanych wyników.	IM2A_U03	5
IM2A_SM1_2	Poszerzone umiejętność gromadzenia i analizy informacji na podstawie światowego piśmiennictwa naukowego dotyczących problemu, rozwiązywanego w ramach wykonywanej pracy w dyscyplinie inżynieria materiałowa, formułowania celu i zaproponowania sposobu jego realizacji.	IM2A_U01	4
IM2A_SM1_3	Umiejętność planowania i realizacji zadań badawczych związanych z wykonywaną pracą magisterską.	IM2A_K05 IM2A_W05	1 4
IM2A_SM1_4	Umiejętność posługiwania się technikami prezentowania efektów uzyskiwanych w poszczególnych etapach realizowanej pracy magisterskiej	IM2A_U05	3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Seminarium magisterskie 1 ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w tematyce realizowanej, w dyscyplinie Inżynieria materiałowa, w ramach wykonywanych prac magisterskich. Dzięki temu student/studentka pozyska umiejętność samodzielnego rozwiązywania zagadnień inżynierii materiałowej na poszczególnych etapach realizowanej pracy magisterskiej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów związanych z tematyka realizowanej pracy magisterskiej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_SM1_w_1	Ocena wygłoszonych referatów i prowadzonej dyskusji	Ocena opanowania umiejętności przedstawiania w formie referatów informacji literaturowych, formułowania celu pracy, posługiwania się niezbędnymi technikami badawczymi oraz prezentowania bieżących wyników pracy.	IM2A_SM1_1, IM2A_SM1_2, IM2A_SM1_3, IM2A_SM1_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	
IM2A_SM1_fs_1	seminarium	Seminarium prowadzone jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, które umożliwiają prezentowanie wyników uzyskiwanych w poszczególnych etapach pracy. Po wygłoszonych referatach prowadzona jest dyskusja.	30	Przygotowanie do seminarium prezentacji multimedialnych z poszczególnych etapów realizowanej pracy.	60	IM2A_SM1_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**                    Seminarium magisterskie 2

**Kod modułu:** IM2A\_SM2

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_SM2_1	Pogłębienie wiedzy w dyscyplinie inżynieria materiałowa w zakresie realizowanych prac magisterskiej.	IM2A_W06 IM2A_W07	3 3
IM2A_SM2_2	Umiejętność posługiwania się, technikami badawczymi, niezbędnymi do realizacji zadań badawczych.	IM2A_W13	4
IM2A_SM2_3	Samodzielne przygotowanie i wygłoszenie referatów związanych merytorycznie z wykonywanymi pracami magisterskiej.	IM2A_K05 IM2A_U04	1 2
IM2A_SM2_4	Nabywanie umiejętności prowadzenia dyskusji w zakresie realizowanych prac dyplomowych.	IM2A_U04	3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Seminarium magisterskie 2 ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w tematyce w zakresie Inżynierii materiałowej, w ramach wykonywanych prac magisterskich. Dzięki temu student/studentka pozyska umiejętność samodzielnego rozwiązywania zagadnień inżynierii materiałowej poprzez analizę niezbędnej literatury światowej, sformułowanie celu pracy magisterskiej, zaprezentowanie uzyskanych wyników i sformułowanie końcowych wniosków.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów związanych z tematyką realizowanej pracy magisterskiej.

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_SM2_w	Ocena wygłoszonych referatów i	Ocena opanowania umiejętności przedstawiania w formie referatów informacji literaturowych, formułowania celu pracy, posługiwania się niezbędnymi technikami badawczymi oraz	IM2A_SM2_1, IM2A_SM2_2, IM2A_SM2_3, IM2A_SM2_4

_1	prowadzonej dyskusji	prezentowania bieżących wyników pracy.	
----	----------------------	--	--

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	
IM2A_SM2_fs_1	seminarium	Seminarium prowadzone jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, które umożliwiają prezentowanie wyników uzyskiwanych w poszczególnych etapach pracy oraz przedstawienie końcowych wniosków. Po wygłoszonych referatach prowadzona jest dyskusja.	30	Przygotowanie do seminarium prezentacji multimedialnych wykonanej pracy magisterskiej.	60	IM2A_SM2_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Sieci komputerowe i ich wykorzystanie w inżynierii materiałowej

**Kod modułu:** IM2A\_SIECI

**1. Liczba punktów ECTS: 3**

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_SIECI_1	Ma podstawową wiedzę o sieciach komputerowych obejmującą: budowę sieci oraz klasyfikację sieci komputerowych; rolę oraz organizację protokołów w transmisji danych; rolę routingu i usług DNS. Zna zasady zarządzania zasobami serwera, w tym: obsługę kont i grup kont użytkowników oraz udostępniania zasobów dyskowych oraz drukarek w sieci komputerowej.	IM2A_W04	5
IM2A_SIECI_2	Ma wiedzę podstawową w zakresie użytkowania oraz zarządzania komputerami pracującymi w systemie Unix, obejmującą: konfigurację środowiska powłoki Bash; podstawowe polecenia przetwarzania danych; zagadnienia automatyzacji procesów przetwarzania danych za pomocą programów wsadowych (skryptów) w środowisku powłoki Bash. Rozumie zasady budowy, konfiguracji oraz zarządzania klastrem komputerowym do wspomagania badań w zakresie nauki o materiałach oraz ma wiedzę na temat programowania komputerów pracujących jako klaster obliczeniowy. Zna procedury konfigurowania łączności bezhasłowej z użyciem protokołu SSH oraz implementowania środowiska informatycznego do obliczeń równoległych.	IM2A_W04 IM2A_W15	5 4
IM2A_SIECI_3	Potrafi zbudować oraz skonfigurować lokalną sieć komputerową zgodnie z podaną specyfikacją oraz zarządzać zasobami serwera Windows, zgodnie z podaną specyfikacją. Umie zarządzać na poziomie podstawowym zasobami serwera pracującego w systemie Unix. Potrafi zaprojektować oraz napisać program wsadowy w środowisku powłoki Bash systemu Unix zgodnie z wyspecyfikowanym celem.	IM2A_U02 IM2A_U06	5 5
IM2A_SIECI_4	Potrafi wdrożyć w klastrze komputerowym bezhasłową (SSH) łączność między serwerami Unix oraz skonfigurować środowisko do obliczeń równoległych z zastosowaniem protokołu (MPI).	IM2A_U06	5
IM2A_SIECI_5	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Rozumie potrzebę formułowania oraz przekazywania informacji na temat zastosowań sieci komputerowych w obszarze inżynierii materiałowej.	IM2A_K03 IM2A_K06	3 3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	<p>Moduł Sieci komputerowe i ich wykorzystanie w inżynierii materiałowej ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w zagadnieniach: organizacji, budowy, konfiguracji lokalnych sieci komputerowych; zarządzania lokalnymi sieciami oraz zasobami serwerów; organizacji klastrów komputerowych do zastosowań w modelowaniu materiałów.</p> <p>Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie problemów w zakresie: funkcjonowania komputera w sieci komputerowej; zasad i procedur ochrony danych na serwerach; organizacji i zarządzania klastrów komputerowych</p> <p>Zrozumienie zasad i procedur zarządzania serwerami i organizacji sieci ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności wykorzystania sieci komputerowych do przetwarzania informacji oraz do prowadzenia zaawansowanych obliczeń równoległych w obszarze komputerowego modelowania materiałów inżynierskich</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość bierna języka angielskiego. Biegła znajomość obsługi komputera PC w podstawowym zakresie oraz ogólna znajomość budowy komputera PC. Znajomość dwójkowego systemu liczbowego.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_SIECI_w_1	Sprawdzian praktyczny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	IM2A_SIECI_1, IM2A_SIECI_2, IM2A_SIECI_3, IM2A_SIECI_4, IM2A_SIECI_5
IM2A_SIECI_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego	IM2A_SIECI_1, IM2A_SIECI_2, IM2A_SIECI_3, IM2A_SIECI_4, IM2A_SIECI_5
IM2A_SIECI_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów funkcjonowania sieci komputerowej do zastosowań w laboratorium inżynierii materiałowej poprzez poprawne formułowanie wniosków	IM2A_SIECI_1, IM2A_SIECI_2, IM2A_SIECI_3, IM2A_SIECI_4, IM2A_SIECI_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	
IM2A_SIECI_fs_3	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości wiedzy teoretycznej do praktycznej realizacji zadań związanych z konfiguracją i zarządzaniem serwerów, lokalnych sieci i klastrów komputerowych. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie/zespołowo przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	30	IM2A_SIECI_w_1, IM2A_SIECI_w_3, IM2A_SIECI_w_4
IM2A_SIECI_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących: funkcjonowania sieci komputerowych oraz zasad i procedur zarządzania serwerem i siecią lokalną umożliwiającą aktywne wykorzystanie sieci komputerowych w laboratorium inżynierii materiałowej. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych oraz demonstracji.	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	20	IM2A_SIECI_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**            Struktura powierzchni i jej modyfikacje

**Kod modułu:** IM2A\_SPJM

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_SPJM_1	Rozumienie budowę strukturalną powierzchni i warstw wierzchnich materiałów inżynierskich; zna zjawiska i procesy zachodzących na granicy materiał – środowisko; zna metody modyfikacji powierzchni w celu poprawy właściwości użytkowych materiałów inżynierskich	IM2A_W06 IM2A_W07	2 1
IM2A_SPJM_2	Posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych metod badań struktury i właściwości warstw wierzchnich materiałów	IM2A_W13	3
IM2A_SPJM_3	Posiada umiejętność doboru odpowiednich metody ochrony względnie poprawy właściwości powierzchni materiałów inżynierskich	IM2A_U11 IM2A_W06	2 3
IM2A_SPJM_4	Ma wiedzę w zakresie ekonomicznych i ekologiczne aspektów modyfikacji powierzchni	IM2A_K02 IM2A_U13 IM2A_W18	2 1 5

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Struktura powierzchni i jej modyfikacje ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w strukturze powierzchni materiałów inżynierskich, zjawisk fizyczno-chemicznych występujących na granicy rozdziału, właściwości tribologicznych oraz sposobach modyfikacji umożliwiających poprawę właściwości użytkowych materiałów inżynierskich; opanować nowoczesne metody badań struktury i właściwości Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać pełne zrozumienie zależności struktury i właściwości pomiędzy podłożem, warstwą i warunkami zewnętrznymi. Zrozumienie tych zależności ma doprowadzić do zdobycia umiejętności kształtowania struktury powierzchni w celu uzyskania, wymaganych w założonych warunkach użytkowych, lepszych właściwości użytkowych materiałów inżynierskich
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów z zakresy fizyki, chemii, nauki o materiałach lub materiałoznawstwa



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_SPJM_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	IM2A_SPJM_1, IM2A_SPJM_2, IM2A_SPJM_3, IM2A_SPJM_4
IM2A_SPJM_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego	IM2A_SPJM_1, IM2A_SPJM_2, IM2A_SPJM_3
IM2A_SPJM_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia potrzeby kształtowania struktury warstw wierzchnich i ich wpływu na właściwości użytkowe materiałów inżynierskich	IM2A_SPJM_1, IM2A_SPJM_2, IM2A_SPJM_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	
IM2A_SPJM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących struktury powierzchni, zjawisk fizyko-chemicznych potrzeby wytwarzania warstw wierzchnich w celu poprawy właściwości użytkowych materiałów inżynierskich. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	25	IM2A_SPJM_w_1
IM2A_SPJM_fs_2	laboratorium	Zastosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej praktycznym poznaniu metod modyfikacji powierzchni w celu poprawy właściwości użytkowych materiałów. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	35	IM2A_SPJM_w_2, IM2A_SPJM_w_3

<b>1.</b>	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wprowadzenie do inżynierii materiałowej

**Kod modułu:** IM2A\_WIM

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_WIM_1	Ma wiedzę z zakresu budowy i istotnych cech materiałów amorficznych i krystalicznych; monokrystalicznych i polikrystalicznych; materiałów jedno- i wielofazowych; rozumienie zależności pomiędzy strukturą a właściwościami materiałów inżynierskich oraz wpływ zjawisk i procesów na zmianę struktury. Rozumie zjawiska, procesy, sposoby kształtowania struktury oraz mechanizmy odpowiedzialne za zmianę właściwości mechanicznych.	IM2A_W02 IM2A_W07	2 5
IM2A_WIM_2	Umiejętność analizy struktury i właściwości materiałów inżynierskich oraz doboru metod kształtowania struktury i właściwości materiałów do zastosowań technicznych.	IM2A_U10 IM2A_U11 IM2A_U17	4 3 3
IM2A_WIM_3	Rozwój świadomości pozatechnicznych aspektów stosowanych materiałów inżynierskich; kształtuje kreatywne myślenie.	IM2A_K02	3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Wprowadzenie do inżynierii materiałowej ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w strukturze materiałów inżynierskich oraz sposobach, zjawiskach, procesach umożliwiających zmianę właściwości takich materiałów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać zrozumienie korelacji pomiędzy strukturą materiałów inżynierskich oraz mechanizmami wpływającymi na ich właściwości. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami materiałów inżynierskich a ich strukturą ma doprowadzić do umiejętności kształtowania struktury i właściwości materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych i medycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i chemii.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WIM_w_1	Test końcowy ( Zaliczenie)	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_WIM_1, IM2A_WIM_2, IM2A_WIM_3
IM2A_WIM_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności metod kształtowania struktury oraz mechanizmów odpowiedzialnych za zmianę właściwości mechanicznych.	IM2A_WIM_1, IM2A_WIM_2, IM2A_WIM_3
IM2A_WIM_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_WIM_1, IM2A_WIM_2, IM2A_WIM_3
IM2A_WIM_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów kształtowania struktury i powiązania z właściwościami materiałów inżynierskich poprzez poprawne formułowanie wniosków.	IM2A_WIM_1, IM2A_WIM_2, IM2A_WIM_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	
IM2A_WIM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących struktury materiałów inżynierskich, zjawisk, procesów oraz mechanizmów umożliwiających wpływ na kształtowanie ich właściwości. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji oraz programu „Materials science”.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	45	IM2A_WIM_w_1
IM2A_WIM_fs_2	laboratorium	Praktyczne zapoznanie się ze strukturą materiałów inżynierskich oraz mechanizmami umożliwiającymi kształtowanie ich właściwości. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	30	IM2A_WIM_w_2, IM2A_WIM_w_3, IM2A_WIM_w_4

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wybrane zagadnienia z recyklingu materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_WZRM

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_WZRM_1	Posiada wiedzę z zakresu terminologii, podstawowych pojęć i problemów z zakresu odpadów różnego pochodzenia oraz sposobów ich usuwania i zagospodarowywania. Rozumie i ma świadomość ważności prowadzenia procesów recyklingu i utylizacji odpadów. Rozumie potrzebę i konieczność informowania społeczeństwa o korzystnych i niekorzystnych aspektach recyklingu i utylizacji odpadów. Potrafi przekazać taką informację w sposób powszechnie zrozumiały i podkreślić jej najważniejsze kwestie.	IM2A_W18	3
IM2A_WZRM_2	Potrafi przygotować opracowanie naukowe na temat realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego, zawierające omówienie uzyskanych wyników.	IM2A_U03	4
IM2A_WZRM_3	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	IM2A_K03 IM2A_K05	3 3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Wybrane zagadnienia z recyklingu materiałów ma umożliwić studentowi/studentce nabyć umiejętności pracy w zespole, podejmowania strategicznych decyzji oraz zarządzania grupą. Ponadto ugruntować wiedzę z zakresu recyklingu materiałów, metod wytwarzania wybranych materiałów, charakterystyki surowców, produktu głównego i produktów ubocznych. W ramach modułu zostanie przedstawiona charakterystyka odpadów i ścieków z omówieniem możliwości ich utylizacji, magazynowania lub neutralizacji. Pozwoli to na wskazanie głównych kierunków recyklingu wybranego materiału.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, polimery, technologie i przetwórstwo materiałów - polimery.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WZRM_w_1	Kolokwium zaliczeniowe	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów oraz wskazaną literaturę.	IM2A_WZRM_1, IM2A_WZRM_2, IM2A_WZRM_3
IM2A_WZRM_w_2	Zaliczenie projektu	Zaliczenie projektu na podstawie opracowywania poszczególnych jego części na zajęciach laboratoryjnych.	IM2A_WZRM_1, IM2A_WZRM_2, IM2A_WZRM_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	
IM2A_WZRM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych zagadnień dotyczących recyklingu materiałów powszechnie stosowanych w różnych dziedzinach przemysłu, metod wytwarzania wybranych materiałów, charakterystyki surowców, produktów oraz odpadów. Pozwoli to na płynne poruszanie się w tematyce głównych kierunków ich recyklingu. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji.	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	20	IM2A_WZRM_w_1
IM2A_WZRM_fs_2	laboratorium	Analiza zagadnień dotyczących recyklingu materiałów. Nauka pracy w zespole, podejmowania strategicznych decyzji oraz zarządzania grupą. Myślenie projektowe. Ćwiczenia prowadzone w oparciu o wystąpienia ustne i dyskusję w podgrupach jak również na forum grupy laboratoryjnej.	45	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	15	IM2A_WZRM_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wybrane zagadnienia z toksykologii biomateriałów

**Kod modułu:** IM2A\_WZTB

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_WZTB_1	Definiowanie podstawowych pojęć z zakresu toksykologii biomateriałów.	IM2A_W14	3
IM2A_WZTB_2	Odróżnianie i opisywanie mechanizmów działania toksycznego oraz zaburzeń metabolicznych i morfologicznych wywoływanych przez trucizny. Rozpoznawanie i opisywanie infekcji, reakcji rakotwórczej oraz alergicznej organizmu żywego na implant.	IM2A_K05 IM2A_U01 IM2A_U14	1 2 3
IM2A_WZTB_3	Doskonalenie umiejętności przyswajania nowej wiedzy z zakresu toksykologicznych wymogów prawnych dla biomateriałów obowiązujących w Unii Europejskiej.	IM2A_K01	4

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Wybrane zagadnienia z toksykologii biomateriałów ma umożliwić studentowi/studentce poznanie zagadnień związanych z toksykologią biomateriałów, w tym pojęć i definicji, takich jak: toksyna (trucizna), toksyczność, stopnie toksyczności, rodzaje zatruc, adsorpcja substancji toksycznych i biokorozja. Moduł ma zapewnić studentowi/studentce orientowanie się w mechanizmach i dynamice działania toksycznego, w oparciu o które student/studentka powinien zrozumieć znaczenie toksyczności biomateriałów oraz jej negatywne skutki oddziaływania na organizm. Realizacja powyższych celów będzie wymagała poznania szeregu zagadnień z zakresu pierwszego poziomu kształcenia.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość chemii, podstaw nauki o materiałach, korozji i ochrony przed korozją oraz biomateriałów.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_WZTB	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	

_w_1		audytoryjne.	IM2A_WZTB_1, IM2A_WZTB_2, IM2A_WZTB_3
IM2A_WZTB_w_2	Kolokwia pisemne/testy	Sprawdzenie wiadomości nabytych podczas ćwiczeń audytoryjnych.	IM2A_WZTB_1, IM2A_WZTB_2, IM2A_WZTB_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	
IM2A_WZTB_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych pojęć i definicji używanych w toksykologii biomateriałów, zapoznanie studentów z teoretycznymi zagadnieniami mechanizmów działania toksycznego oraz rozróżnienia reakcji rakotwórczej i alergicznej organizmu żywego na implant. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych w oparciu o wybrany zestaw podręczników.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do zagadnień poruszanych na wykładach.	10	IM2A_WZTB_w_1
IM2A_WZTB_fs_2	ćwiczenia	Ćwiczenia prowadzone w oparciu o dyskusję i rozwiązywanie zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych.	15	Przygotowanie do ćwiczeń poprzez samodzielne studiowanie wskazanych zagadnień.	5	IM2A_WZTB_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny

**Kod modułu:** IM2A\_WM

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_WM_1	Ma wiedzę w zakresie trendów rozwojowych występujących w obszarze inżynierii materiałowej w tym nowoczesnych metod wytwarzania, kształtowania i badania materiałów inżynierskich.	IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W13	2 3 2
IM2A_WM_2	Potrafi wskazać nowoczesne trendy występujące w obszarze inżynierii materiałowej tj. m.in. nowoczesne metody wytwarzania, kształtowania i badania materiałów inżynierskich oraz gromadzić, przetwarzać i integrować wiedzę na w/w temat z dostępnych źródeł oraz dokonywać jej interpretacji, a także formułować i uzasadniać opinie.	IM2A_U01	4
IM2A_WM_3	Rozwój świadomości oraz potrzeby znajomości nowoczesnych trendów rozwojowych w obszarze inżynierii materiałowej w tym nowoczesnych metod wytwarzania, kształtowania i badania materiałów inżynierskich.	IM2A_K01 IM2A_K02 IM2A_K05	2 2 2

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Wykład monograficzny ma umożliwić studentowi/studentce zorientowanie się w zakresie nowoczesnych trendów występujących w inżynierii materiałowej m.in. w obszarze nowoczesnych metod wytwarzania, kształtowania i badania materiałów inżynierskich. Dzięki temu student/studentka powinni uzyskać lepsze zrozumienie znaczenia i wpływu inżynierii materiałowej na inne obszary wiedzy i techniki.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość podstaw inżynierii materiałowej, fizyki ciała stałego i chemii .



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM_w_1	Test	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów oraz wskazaną literaturę.	IM2A_WM_1, IM2A_WM_2, IM2A_WM_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	
IM2A_WM_fs_1	wykład	Wykład prowadzony jest w klasycznej formie z wykorzystaniem środków multimedialnych oraz metod aktywizacji studentów w oparciu o wybrany zakres literatury.	20	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do zagadnień poruszanych na wykładach.	30	IM2A_WM_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 1. Materiały inteligentne

**Kod modułu:** IM2A\_WM1\_SAMO

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_WM1_SAMO_1	Poszerzenie wiedzy na temat różnorodnych nowoczesnych materiałów inteligentnych tj. zdolnych do reagowania na bodźce zewnętrzne przez istotną zmianę swych właściwości dla pożądanego i skutecznego odpowiedzenia na te bodźce.	IM2A_W07	5
IM2A_WM1_SAMO_2	Umiejętność określenia zjawisk zachodzących w materiałach inteligentnych, ze szczególnym naciskiem na ich istniejące bądź potencjalne zastosowania w praktyce.	IM2A_K05 IM2A_U01 IM2A_U05	1 5 5
IM2A_WM1_SAMO_3	Rozwój świadomości potrzeby wpływania na strukturę w celu zmiany właściwości materiałów.	IM2A_K01 IM2A_K02	5 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Materiały inteligentne ma rozszerzyć studentowi/studentce wiedzę na temat szczególnych właściwości materiałów reagujących na bodźce zewnętrzne. Pozwoli za zorientowanie się w rodzajach materiałów inteligentnych, poznanie mechanizmów powodujących odpowiednie reakcje materiału, a także ich zastosowań. Dzięki temu student/studentka powinni uzyskać szerszą wiedzę na temat nowoczesnych materiałów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, nauki o materiałach, biomateriałów.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM1_SAMO_w_1	Test	Ocena opanowania podstawowych wiadomości z zakresu materiałów inteligentnych.	

			IM2A_WM1_SAMO_1, IM2A_WM1_SAMO_2, IM2A_WM1_SAMO_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	
IM2A_WM1_SAMO_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących struktury materiałów inteligentnych, zjawisk, oraz mechanizmów umożliwiających kształtowanie ich właściwości.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	35	IM2A_WM1_SAMO_w

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 1. Nanomateriały magnetyczne

**Kod modułu:** IM2A\_WM1\_NMM

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_WM1_NMM_1	Zrozumienie zależności pomiędzy strukturą a właściwościami nanomateriałów magnetycznych, zrozumienie zjawisk procesów wpływających na zmianę właściwości tych materiałów.	IM2A_W12	5
IM2A_WM1_NMM_2	Poznanie zjawisk, procesów, sposobów wytwarzania oraz mechanizmów odpowiedzialnych za zmianę właściwości fizyczne nanomateriałów magnetycznych.	IM2A_W11	3
IM2A_WM1_NMM_3	Umiejętność analizy budowy i właściwości nanomateriałów magnetycznych oraz doboru metod wytwarzania nanomateriałów magnetycznych do zastosowań technicznych.	IM2A_K05 IM2A_U18	1 5
IM2A_WM1_NMM_4	Rozwój świadomości potrzeby wytwarzania i wpływania na strukturę w celu zmiany właściwości nanomateriałów magnetycznych.	IM2A_K01 IM2A_K04	5 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Nanomateriały magnetyczne ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w budowie nanomateriałów magnetycznych oraz sposobach, zjawiskach, procesach umożliwiających wytwarzanie i zmianę właściwości tych materiałów. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy procesami wytwarzania, budową nanomateriałów magnetycznych oraz mechanizmami wpływającymi na ich właściwości. Zrozumienie zależności i korelacji pomiędzy właściwościami tychże materiałów a ich strukturą ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania materiałów o oczekiwanych właściwościach fizycznych do zastosowań w technice.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, metod badań materiałów oraz termodynamiki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM1_NMM_w_1	Zaliczenie pisemne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę.	IM2A_WM1_NMM_1, IM2A_WM1_NMM_2, IM2A_WM1_NMM_3, IM2A_WM1_NMM_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	
IM2A_WM1_NMM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących budowy struktury nanomateriałów niemagnetycznych, zjawisk, procesów oraz mechanizmów umożliwiających wpływanie na kształtowanie ich właściwości. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych, demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	35	IM2A_WM1_NMM_w_

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 1. Stopy z pamięcią kształtu w medycynie

**Kod modułu:** IM2A\_WM1\_SMAM

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_WM1_SMAM_1	Zrozumienie istoty odwracalnej przemiany martenzytycznej oraz zjawisk zaliczanych do efektu pamięci kształtu występujących w metalach ich stopach oraz polimerach; poznanie grupy materiałów charakteryzujących się zjawiskami pamięci kształtu.	IM2A_W06	2
		IM2A_W07	2
		IM2A_W10	5
IM2A_WM1_SMAM_2	Rozumienia etycznych, ekonomicznych i ekologiczne aspektów projektowania materiałów do zastosowań w medycynie.	IM2A_K05	1
		IM2A_W18	5

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł Stopy z pamięcią kształtu w medycynie ma umożliwić studentowi/studentce poznanie istoty zjawisk zaliczanych do efektu pamięci kształtu oraz czynników mających decydujący wpływ na odwracalność przemiany martenzytycznej oraz indukowanie efektu pamięci kształtu w materiałach inżynierskich. Wiedza ta jest niezbędna do uzyskania umiejętności projektowania stopów do konkretnych zastosowań w tym zastosowań medycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia w modułach nauka o materiałach oraz materiały inżynierskie.

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM1_SMAM_w_1	Test	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów oraz wskazaną literaturę.	IM2A_WM1_SMAM_1, IM2A_WM1_SMAM_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_WM1_SMAM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących istoty czynników warunkujących wystąpienie zjawisk pamięci kształtu jak również podstaw umożliwiających projektowanie materiałów inżynierskich, w których występuje pamięć kształtu. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień .	30	IM2A_WM1_SMAM_w

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 1. Techniki jądrowe w badaniach materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_WM1\_TJB

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_WM1_TJB_1	Rozumienie roli i znaczenia spektroskopowych technik jądrowych w badaniach materiałów.	IM2A_W13	5
IM2A_WM1_TJB_2	Znajomość podstawowych pojęć i definicji używanych w opisie metod jądrowych spektroskopowych. Zrozumienie stosowanych terminów do opisu zjawisk będących podstawą jądrowych metod spektroskopowych używanych w nauce o materiałach ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących materiałów.	IM2A_W13	5
IM2A_WM1_TJB_3	Znajomość podstawowej aparatury oraz zasad pomiaru widm mössbauerowskich i widm czasu życia pozytonów oraz podstawy sposobu analizy numerycznej danych uzyskiwanych eksperymentalnie.	IM2A_W05	5
IM2A_WM1_TJB_4	Umiejętność analizy i interpretacji parametrów uzyskanych w procesie numerycznej obróbki widm oraz ich zastosowanie do opisu wybranych własności materiałów.	IM2A_U07	5
IM2A_WM1_TJB_5	Umiejętność opisu i charakterystyki jądrowych metod spektroskopowych zrozumiałym językiem, swobodna wypowiedź w odniesieniu do uzyskanych wyników i ich interpretacja.	IM2A_U01 IM2A_U04	5 5
IM2A_WM1_TJB_6	Rozwój świadomości znaczenia jądrowych metod spektroskopowych ze szczególnym uwzględnieniem spektroskopii czasów życia pozytonów oraz spektroskopii efektu Mössbauera we współczesnej nauce o materiałach i materiałach.	IM2A_K05 IM2A_K06	5 1

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Techniki jądrowe w badaniach materiałów ma umożliwić studentowi/studentce poznanie tych zagadnień fizyki jądrowej, które stanowią podstawę do zastosowania jądrowych technik w badaniach materiałów, a także są niezbędne w zrozumieniu sposobu analizy uzyskiwanych wyników eksperymentalnych i jądrowych metod badawczych wykorzystywanych w nauce o materiałach. Dzięki temu student/studentka powinna rozumieć znaczenie technik jądrowych nie tylko w opisie właściwości fizyko-chemicznych materiałów, ale również w projektowaniu nowych materiałów



	inżynierskich do zastosowań technicznych i medycznych. Realizacja powyższych celów będzie wymagała poznania szeregu zagadnień z zakresu fizyki, fizyki ciała stałego chemii, matematyki, metod numerycznych, a także statystyki matematycznej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość fizyki, fizyki ciała stałego, chemii, matematyki, metod numerycznych, a także statystyki matematycznej uzyskana w podstawowym module nauka o materiałach.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_WM1_TJB_w_1	Test zaliczeniowy	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_WM1_TJB_1, IM2A_WM1_TJB_2, IM2A_WM1_TJB_3, IM2A_WM1_TJB_4, IM2A_WM1_TJB_5, IM2A_WM1_TJB_6

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_WM1_TJB_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie podstawowych pojęć i definicji używanych w opisie metod jądrowych spektroskopowych. Zrozumienie stosowanych terminów do opisu zjawisk będących podstawą jądrowych metod spektroskopowych używanych w nauce o materiałach ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących materiałów. Celem wykładu jest zapoznanie z zagadnieniami fizyki jądrowej, które stanowią podstawę do zastosowania jądrowych technik w badaniach materiałów, a także są niezbędne w zrozumieniu sposobu analizy uzyskiwanych wyników eksperymentalnych i jądrowych metod badawczych wykorzystywanych w nauce o materiałach. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych w oparciu o wybrany zestaw podręczników.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do zagadnień poruszanych na wykładach.	35	IM2A_WM1_TJB_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 1. Wpływ defektów na właściwości materiałów funkcjonalnych

**Kod modułu:** IM2A\_WM1\_DEF

**1. Liczba punktów ECTS: 2**

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_WM1_DEF_1	Posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki w tym fizyki ciała stałego, mechaniki kwantowej, przydatną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na kształtowanie oraz modelowanie struktury i właściwości nowych materiałów inżynierskich. Zna zasady klasyfikacji defektów występujących w różnego typu materiałach i ich wpływ na właściwości użytkowe.	IM2A_W01	3
IM2A_WM1_DEF_2	Posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę merytoryczną z zakresu zagadnień związanych z chemią materiałów, zjawisk i procesów mających decydujący wpływ na kształtowanie właściwości nowych funkcjonalnych materiałów inżynierskich. Zna własności defektów i ich wpływu na właściwości fizyczne materiałów funkcjonalnych i przebiegi typowych procesów fizycznych; potrafi rozróżnić strukturalnie czułe właściwości kryształów tj. oporność właściwa półprzewodników, przewodność kryształów jonowych lub własności dyfuzyjne, które są zdominowane defektami od mniej czułych właściwości takich jak: punkt topnienia lub moduł sprężystości. Posiada uporządkowaną wiedzę merytoryczną z zakresu szkieł metalicznych, nanokompozytów, nanomateriałów magnetycznych i niemagnetycznych oraz przejść fazowych w materiałach amorficznych i nanokrystalicznych niezbędną do projektowania, wytwarzania i przetwarzania takich materiałów w celu ich zastosowania jako materiałów funkcjonalnych. Posiada podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową wiedzę z zakresu nowoczesnych metod badań materiałów obejmującą techniki mikroskopii elektronowej, spektroskopowe techniki jądrowe oraz zaawansowane techniki dyfrakcji rentgenowskiej – techniki przydatne przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich.	IM2A_W02 IM2A_W06 IM2A_W07 IM2A_W12 IM2A_W13	3 3 3 4 4
IM2A_WM1_DEF_3	Posiada umiejętność gromadzenia informacji z literatury, baz danych i innych dostępnych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. Posiada umiejętność oceny przydatności oraz możliwości wykorzystania istniejących i nowych technologii i technik wytwarzania i przetwarzania funkcjonalnych materiałów inżynierskich. Posiada umiejętność wykorzystywanie metod badań materiałów w celu identyfikacji defektów w materiałach funkcjonalnych.	IM2A_U01 IM2A_U13 IM2A_U19	4 4 4

IM2A_WM1_DEF_4	Posiada kompetencje w zakresie kompletownia informacji i wiedzy, jej wartościowania i prezentowania.	IM2A_K05 IM2A_K06	1 4
----------------	--	----------------------	--------

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Wpływ defektów na właściwości materiałów funkcjonalnych ma umożliwić studentom przygotowującym się do wykonania pracy magisterskiej i zrozumienie roli jaką odgrywają defekty w materiałach o specjalnych własnościach.
<b>Wymagania wstępne</b>	Inżynieria materiałowa, fizyka i elementy fizyki ciała stałego, chemia oraz metody badań materiałów na poziomie studiów inżynierskich I stopnia.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM1_DEF_w_1	Zaliczenie wykładu	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę.	IM2A_WM1_DEF_1, IM2A_WM1_DEF_2, IM2A_WM1_DEF_3, IM2A_WM1_DEF_4

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_WM1_DEF_fs_1	wykład	Wykład monograficzny ilustrowany wynikami prac własnych dla wąskiej grupy specjalizującej się w materiałach o własnościach funkcjonalnych. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą.	35	IM2A_WM1_DEF_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 1. Zaawansowane metody numeryczne w modelowaniu materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_WM1\_MMM

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_WM1_MMM_1	Znajomość metod numerycznych stosowanych w modelowaniu materiałów opartych na klasycznej dynamice molekularnej.	IM2A_W01	3
IM2A_WM1_MMM_2	Znajomość wybranych metod numerycznych wykorzystywanych do analizy wyników symulacji.	IM2A_W02	2
IM2A_WM1_MMM_3	Umiejętność wykorzystania możliwości obliczeniowych programu LAMMPS i programu AtomEye do wizualizacji wyników symulacji.	IM2A_U01	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Zaawansowane metody numeryczne w modelowaniu materiałów ma umożliwić studentowi/studentce poznanie zagadnień wykorzystania metody klasycznej dynamiki molekularnej w symulacjach zjawisk i procesów fizycznych. Dzięki poznaniu specjalistycznych metod numerycznych zastosowanych w programach LAMMPS i AtomEye student/studentka powinna rozumieć korzyści i ograniczenia metody klasycznej dynamiki molekularnej w badaniach właściwości i projektowaniu nowych materiałów. Realizacja powyższych celów będzie wymagała poznania szeregu zagadnień z zakresu metod numerycznych stosowanych w symulacjach komputerowych metoda mechaniki molekularnej, takich jak: algorytmy Verleta, algorytm Berendsena kontroli temperatury i ciśnienia symulowanego układu fizycznego, metody wektora poślizgu oraz obliczania pól naprężeń wewnętrznych stosowane podczas analizy wyników symulacji.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość zagadnień z zakresu matematyki, fizyki, języków programowania oraz metod numerycznych.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM1_MMM_w_1	Kolokwium pisemne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną literaturę.	IM2A_WM1_MMM_1, IM2A_WM1_MMM_2, IM2A_WM1_MMM_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	
IM2A_WM1_MMM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie metody klasycznej dynamiki molekularnej. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych w oparciu o wskazany zestaw podręczników.	30	Konsultacje indywidualne w formie bezpośredniej lub elektronicznej w zależności od indywidualnych potrzeb studenta lub na zalecenie koordynatora modułu.	35	IM2A_WM1_MMM_w

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 1. Zarządzanie środowiskiem

**Kod modułu:** IM2A\_WM1\_ZŚ

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_WM1_ZŚ_1	Posiada pogłębioną wiedzę na temat wybranych metod ochrony środowiska w aspekcie zagrożeń oraz o elementach zarządzania środowiskiem naturalnym.	IM2A_W16 IM2A_W18	3 3
IM2A_WM1_ZŚ_2	Posiada pogłębioną umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu tematyki związanej z zagrożeniami globalnymi, monitoringiem stanu środowiska oraz metodami rekultywacji.	IM2A_U01 IM2A_U12 IM2A_U13	3 3 3
IM2A_WM1_ZŚ_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy w zakresie zarządzania środowiskiem.	IM2A_K01 IM2A_K02 IM2A_K05	3 3 3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Zarządzanie środowiskiem ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi strategii ochrony i zarządzania środowiskiem oraz zrównoważonego rozwoju. Moduł ma zapewnić studentowi/studentce poznanie zagrożeń globalnych oraz zrozumieć znaczenie ważności monitoringu stanu środowiska i rekultywacji. Realizacja powyższych celów będzie wymagała poznania zagadnień z zakresu pierwszego poziomu kształcenia.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów chemii oraz recyklingu materiałów.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM1_ZŚ_w_1	Zaliczenie wykładu	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów oraz wskazaną literaturę.	IM2A_WM1_ZŚ_1, IM2A_WM1_ZŚ_2, IM2A_WM1_ZŚ_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	
IM2A_WM1_ZŚ_fs_1	wykład	Niniejszy wykład monograficzny ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących zarządzania środowiskiem. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Czytanie zalecanej literatury, przygotowanie do zaliczenia wykładu.	35	IM2A_WM1_ZŚ_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 2. Analiza danych eksperymentalnych uzyskiwanych w wybranych badaniach spektroskopowych materiałów

**Kod modułu:** IM2A\_WM2\_ADE

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_WM2_ADE_1	Zdobycie wiedzy na temat zaawansowanych metod analizy danych spektroskopowych opartych o procedurę dopasowania modelu do punktów eksperymentalnych, w szczególności roli statystyki pomiarów, wyboru startowych parametrów modelu czy rodzaju więzów jak i sposobu weryfikacji uzyskanych wyników.	IM2A_W03 IM2A_W05	5 2
IM2A_WM2_ADE_2	Umiejętność praktycznego wykonania procedur „fitowania” w przypadku wybranych danych eksperymentalnych.	IM2A_K05 IM2A_U02 IM2A_U07	1 2 5
IM2A_WM2_ADE_3	Uświadomienie potrzeby stosowania metod optymalizacji w badaniach naukowych i technicznych.	IM2A_K04	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Analiza danych eksperymentalnych uzyskiwanych w wybranych badaniach spektroskopowych materiałów ma dostarczyć studentowi/studentce wiedzę na temat teoretycznych podstaw „fitowania” metodą najmniejszych kwadratów. Pokazać przykładowe zastosowanie programów optymalizujących do analizy danych spektroskopowych ze szczególnym uwzględnieniem widm czasów życia pozytonów i widm moessbauerowskich.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów matematyki ,technologii informatycznej ,języków programowania, metody numeryczne i algorytmy, zaawansowane metody analizy numerycznej pomiarów oraz techniki jądrowe w badaniach biomateriałów.



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM2_ADE_w_1	Zaliczenie na podstawie kolokwium	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną literaturę.	IM2A_WM2_ADE_1, IM2A_WM2_ADE_2, IM2A_WM2_ADE_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	
IM2A_WM2_ADE_fs_1	wykład	Wykład ma za zadanie zapoznać z teoretycznymi metodami optymalizacji („fitowania”) oraz zademonstrować praktyczne zastosowanie tych metod do analizy danych eksperymentalnych uzyskiwanych w różnego typu pomiarach, ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów z wykorzystaniem metod jądrowych. Wykład prowadzony jest przy wykorzystaniu środków audiowizualnych i istniejących programów komputerowych (LT, MOSS).	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	35	IM2A_WM2_ADE_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 2. Materiały dla lotnictwa i techniki kosmicznej

**Kod modułu:** IM2A\_WM2\_MLTK

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_WM2_MLTK_1	Posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu podstaw koncepcyjnych, fizyki i mechaniki kwantowej podstawowych materiałów funkcjonalnych stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce, ich struktury, defektów i klasyfikacji.	IM2A_W01	4
IM2A_WM2_MLTK_2	Posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu zjawisk, procesów, sposobów otrzymywania i badania nanomateriałów funkcjonalnych stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce, oraz ich typów i roli defektów w kształtowaniu właściwości jak i poznanie ich zastosowań jak i poznanie perspektyw rozwoju funkcjonalności nanocząstek.	IM2A_W06	3

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Materiały funkcjonalne stosowane w lotnictwie i kosmonautyce, ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w klasyfikacji, strukturze, defektach i właściwościach tych materiałów oraz w metodach ich otrzymywania, badania i w zastosowaniach odpowiadających nowoczesnym wymaganiom techniczny lotnictwa i kosmonautyki. Dzięki temu Student/studentka będzie mógł/a dobrać, materiał i metodę jego uzyskania w zależności od parametrów eksploatacyjnych konkretnych elementów urządzeń jak i uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy metodami otrzymywania materiałów funkcjonalnych stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce, ich strukturą oraz właściwościami jak i mechanizmami kształtującymi te właściwości. To pozwoli na pogłębienia umiejętności kształtowania struktury i właściwości materiałów do zastosowań w lotnictwie i kosmonautyce.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, metod badań materiałów .

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_WM2_MLTK_w_1	Zaliczenie ustne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia.	IM2A_WM2_MLTK_1, IM2A_WM2_MLTK_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
IM2A_WM2_MLTK_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących klasyfikacji, struktury, właściwości, metod otrzymywania i zastosowań oraz badań materiały funkcjonalne stosowane w lotnictwie i kosmonautyce. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne opanowanie wiedzy w zakresie zagadnień wykładu	35	IM2A_WM2_MLTK_w_

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 2. Mikroskopia bliskich oddziaływań

**Kod modułu:** IM2A\_WM2\_MBO

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_WM2_MBO_1	Znajomość wybranych metod i budowy urządzeń mikroskopii bliskich oddziaływań.	IM2A_W13	5
IM2A_WM2_MBO_2	Zrozumienie znaczenia i możliwości metod i technik mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach powierzchni materiałów, z uwzględnieniem materiałów biologicznych.	IM2A_W13	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Mikroskopia bliskich oddziaływań ma umożliwić studentowi/studentce poznanie zagadnień wykorzystania metod i technik mikroskopii bliskich oddziaływań w badaniach powierzchni materiałów. W tym celu konieczne będzie poznanie szeregu metod mikroskopowych, takich jak: tunelowa (STM), sił atomowych (AFM), oddziaływań magnetycznych (MFM), elektrostatycznych (EFM) oraz mikroskopii ramanowskiej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość podstawowych zagadnień z zakresu mechaniki klasycznej i kwantowej oraz teorii elektryczności i magnetyzmu.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM2_MBO_w_1	Zaliczenie	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną literaturę.	IM2A_WM2_MBO_1, IM2A_WM2_MBO_2

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
IM2A_WM2_MBO_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie metody i technik mikroskopii bliskich oddziaływań. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych w oparciu o wskazany zestaw podręczników.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do zagadnień poruszanych na wykładach.	35	IM2A_WM2_MBO_w_.

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 2. Modyfikacja powierzchni biomateriałów

**Kod modułu:** IM2A\_WM2\_MPB

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_WM2_MPB_1	Pogłębiona, podbudowana teorią wiedza dotycząca zjawisk i procesów zachodzących na granicy biomateriał metaliczny – żywy organizm i negatywnych skutków tych zjawisk.	IM2A_W14	2
IM2A_WM2_MPB_2	Poznanie metod modyfikacji powierzchni materiałów metalicznych przeznaczonych do stosowania w medycynie w celu poprawy ich biokompatybilności.	IM2A_U11 IM2A_W06	1 2
IM2A_WM2_MPB_3	Poznanie metod modyfikacji powierzchni materiałów metalicznych przeznaczonych do stosowania w medycynie w celu poprawy ich biokompatybilności.	IM2A_K02 IM2A_K05	2 1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Modyfikacja powierzchni biomateriałów ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w możliwości poprawy właściwości fizyko-chemiczno-mechanicznych powierzchni materiałów stosowanych w medycynie na drodze ich powierzchniowej modyfikacji oraz odpowiednich technikach inżynierii powierzchni. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać wiedzę dotyczącą korelacji pomiędzy tkankami żywego organizmu i biomedycznym materiałem oraz możliwości ograniczania skutków wzajemnych oddziaływań - korozja materiałów, negatywne oddziaływanie produktów korozji z organizmem. Zrozumienie tych zależności ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności kształtowania struktury powierzchni materiałów w celu poprawy ich biokompatybilności.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów: wprowadzenia do materiałów, fizykochemia procesów biologicznych, podstawy nauki o materiałach, biomateriały metaliczne, polimery dla medycyny, biomateriały ceramiczne, inżynieria powierzchni materiałów.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM2_MPB_w_1	Kolokwium pisemne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia. Sprawdzenie nabytych umiejętności dotyczących struktury powierzchni biomateriałów, granicy rozdziału materiał-otoczenie, metod kształtowania i modyfikowania powierzchni w celu poprawy biokompatybilności implantów, narzędzi chirurgicznych względnie sztucznych organów wykonanych z materiałów dla medycyny.	IM2A_WM2_MPB_1, IM2A_WM2_MPB_2, IM2A_WM2_MPB_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	
IM2A_WM2_MPB_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących struktury powierzchni oraz potrzeby jej modyfikacji w celu podniesienia parametrów eksploatacyjnych i wydłużenia żywotności implantów i narzędzi chirurgicznych wykonanych z materiałów stosowanych w medycynie. Zrozumienie zjawisk fizyko-chemicznych oraz mechanizmów umożliwiających wytwarzanie biokompatybilnych warstw wierzchnich. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	35	IM2A_WM2_MPB_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 2. Nanokompozyty

**Kod modułu:** IM2A\_WM2\_NK

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_WM2_NK_1	Zrozumienie podstaw koncepcyjnych nanokompozytów zbudowanych z udziałem jednostek o wymiarowości typu 1D, 2D i 3D (w szczególności nanorurek węglowych) oraz zależności pomiędzy skalą strukturalną materiałów a ich właściwościami, metod ich badań i zastosowań jak i kategoryzacji wzmacniających nanocząstek w oparciu o wzrost funkcjonalności i perspektywy rozwoju nanokompozytów.	IM2A_W07 IM2A_W11	2 1
IM2A_WM2_NK_2	Poznanie zjawisk, procesów, sposobów otrzymywania i badania nanokompozytów, ich typów i roli defektów (w szczególności granic międzyfazowych) w kształtowaniu właściwości nanokompozytów jak i poznanie ich zastosowań.	IM2A_W12 IM2A_W13	2 2
IM2A_WM2_NK_3	Umiejętność analizy struktury, właściwości i metod otrzymywania nanokompozytów oraz doboru ich typu i metod otrzymywania w zależności od żądanych właściwości.	IM2A_U11 IM2A_U17	2 1
IM2A_WM2_NK_4	Rozwój świadomości potrzeby rozwoju materiałów i ich technologii opartych o złożone obiekty o składnikach sub-mikrometrycznej skali oraz zrozumienie problemów technologicznych ekologicznych i ogólnospołecznych z tym związanych.	IM2A_K02 IM2A_K04	1 1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Nanokompozyty ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w podstawach koncepcyjnych, klasyfikacji, strukturze, defektach i właściwościach nanokompozytów oraz w metodach ich otrzymywania, badania i w zastosowaniach odpowiadających nowoczesnym wymaganiom technicznym. Student/studentka będzie mógł dokonać analizy porównawczej metod badawczych nanokompozytów, w szczególności metod opartych na mikroskopii sił atomowych a skaningowej mikroskopii tunelowej. Dzięki temu Student/studentka będzie mógł/a dobrać, materiał i metodę jego uzyskania w zależności od parametrów eksploatacyjnych konkretnych elementów urządzeń jak i uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy metodami otrzymywania nanokompozytów, ich strukturą oraz właściwościami jak i mechanizmami kształtującymi te właściwości. To pozwoli na pogłębienia umiejętności kształtowania struktury i właściwości nanokompozytów do zastosowań technicznych i medycznych.
-------------	---



<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, metod badań materiałów, nanomateriały i nanotechnologie .
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_WM2_NK_w_1	Zaliczenie ustne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę.	IM2A_WM2_NK_1, IM2A_WM2_NK_2, IM2A_WM2_NK_3, IM2A_WM2_NK_4
IM2A_WM2_NK_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności klasyfikacji, metod otrzymywania i kształtowania struktury nanokompozytów oraz mechanizmów odpowiedzialnych za zmianę ich właściwości, dobieranych do określonych zastosowań technicznych i medycznych.	IM2A_WM2_NK_1, IM2A_WM2_NK_2, IM2A_WM2_NK_3, IM2A_WM2_NK_4

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_WM2_NK_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących klasyfikacji, struktury, właściwości, metod otrzymywania i zastosowań oraz badań nanokompozytów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne opanowanie wiedzy w zakresie zagadnień wykładu.	30	IM2A_WM2_NK_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 2. Nanomateriały w medycynie

**Kod modułu:** IM2A\_WM2\_NWM

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
IM2A_WM2_NWM_1	Zrozumienie podstaw koncepcyjnych stosowania nanomateriałów w medycynie oraz charakterystyki ich budowy i właściwości; zrozumienie zależności pomiędzy skalą strukturalną materiałów a ich właściwościami, orientacja w bieżących trendach rozwoju nanomateriałów do zastosowań w medycynie.	IM2A_W05 IM2A_W11 IM2A_W16 IM2A_W17	2 2 2 2
IM2A_WM2_NWM_2	Umiejętność oceny podstawowych cech i możliwości zastosowania nanomateriału w medycynie.	IM2A_U14	3
IM2A_WM2_NWM_3	Rozwój świadomości konsekwencji stosowania nanomateriałów w obszarze medycyny.	IM2A_K02	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Nanomateriały w medycynie ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w klasyfikacji, strukturze, defektach i właściwościach nanomateriałów stosowanych w medycynie oraz w metodach ich otrzymywania, badania i w zastosowaniach odpowiadających nowoczesnym wymaganiom medycyny. Dzięki temu student/studentka będzie mógł/a dobrać, materiał i metodę jego uzyskania w zależności od parametrów biometrycznych i eksploatacyjnych konkretnych elementów urządzeń jak i uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy metodami otrzymywania bionanomateriałów, ich strukturą oraz właściwościami jak i mechanizmami kształtującymi te właściwości. Dodatkowo moduł umożliwi studentom zapoznać się z szeroką gamą medycznych zastosowań nanomateriałów oraz ich zasadami działania. To z kolei pozwoli na pogłębienia umiejętności kształtowania struktury i właściwości nanomateriałów niezbędnej do różnorodnych zastosowań medycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, metod badań materiałów .

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
IM2A_WM2_NWM_w_1	Test pisemny/rozmowa	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną literaturę.	IM2A_WM2_NWM_1, IM2A_WM2_NWM_2, IM2A_WM2_NWM_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	
IM2A_WM2_NWM_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących klasyfikacji, struktury, właściwości, metod otrzymywania i zastosowań oraz badań nanomateriałów stosowanych w medycynie. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne opanowanie wiedzy w zakresie zagadnień wykładu.	30	IM2A_WM2_NWM_w

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny 2. Recykling materiałów kompozytowych

**Kod modułu:** IM2A\_WM2\_RMK

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_WM2_RMK_1	Zaznajomienie się z rodzajami kompozytów, ich właściwościami oraz zastosowaniem. Poznanie zasad i kryteriów klasyfikacji materiałów kompozytowych ze względu na ich budowę oraz rodzaj materiałów zbrojenia i osnowy. Poznanie technik wytwarzania oraz recyklingu kompozytów. Zaznajomienie się z problematyką związaną z powstawaniem odpadów oraz poznanie metod ich wykorzystania poprzez recykling (materiałowy, surowcowy i energetyczny).	IM2A_W06	4
		IM2A_W07	4
IM2A_WM2_RMK_2	Potrafi zaproponować i przygotować teoretyczne podstawy metody recyklingu materiałów kompozytowych. Zna trendy rozwojowe w obszarze technologii recyklingu materiałów kompozytowych.	IM2A_U01	4
		IM2A_U05	4
		IM2A_U11	4
IM2A_WM2_RMK_3	Ma świadomość roli recyklingu odpadów we współczesnej gospodarce. Potrafi myśleć i działać w sposób umożliwiający zrozumienie i projektowanie instalacji recyklingu materiałów kompozytowych. Ma świadomość potrzeby informowania o zagrożeniach związanych z odpadami i sposobach ich zagospodarowania w celu poprawy świadomości ekologicznej społeczeństwa.	IM2A_K02	4
		IM2A_K05	4
		IM2A_K06	4

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Recykling materiałów kompozytowych ma umożliwić studentom zdobycie podstawowej wiedzy na temat materiałów kompozytowych oraz metod ich wytwarzania i recyklingu. Studenci poznają kryteria klasyfikacji materiałów kompozytowych oraz ich właściwości, jak również nabywają umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy na temat budowy, zastosowań i recyklingu kompozytów. Student zrozumie rolę, jaką w gospodarce odgrywają materiały kompozytowe oraz zaznajomi się z bieżącymi trendami badawczymi związanymi z ich recyklingiem. Student orientuje się w zagadnieniach

	związanych z recyklingiem surowcowym, materiałowym i energetycznym kompozytów oraz w problematyce ochrony środowiska związanej z gwałtownym rozwojem produkcji przemysłowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów chemii, fizyki, podstaw nauki o materiałach, materiałów inżynierskich, recyklingu polimerów, recyklingu metali i stopów.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_WM2_RMK_w_1	Zaliczenie wykładu	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną literaturę.	IM2A_WM2_RMK_1, IM2A_WM2_RMK_2, IM2A_WM2_RMK_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_WM2_RMK_fs_1	wykład	Wykład monograficzny ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących budowy, właściwości i metod recyklingu materiałów kompozytowych. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	35	IM2A_WM2_RMK_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Zaawansowane materiały i struktury funkcjonalne

**Kod modułu:** IM2A\_ZMiSF

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_ZMiSF_1	Student posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych i właściwości istotnych z punktu widzenia najnowszych trendów rozwojowych i osiągnięć w zakresie zaawansowanych inżynierskich materiałów funkcyjnych. Ponadto posiada wiedzę z zakresu planowania eksperymentu naukowego i opracowania uzyskanych danych doświadczalnych.	IM2A_W01 IM2A_W05 IM2A_W07	5 4 5
IM2A_ZMiSF_2	Student potrafi zapisać konkretny problem w postaci równań matematycznych, analizować równania opisujące właściwości zaawansowanych materiałów funkcyjnych wraz z dyskusją założeń leżących u ich podstaw. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz opracować i zinterpretować uzyskane wyniki.	IM2A_U07 IM2A_U09 IM2A_U19	3 3 3
IM2A_ZMiSF_3	Student ma świadomość oraz zna możliwości dalszego doksztalcenia się. Widzi konieczność wszechstronnej, naukowej analizy problemów z zakresu inżynierii zaawansowanych materiałów funkcyjnych. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	IM2A_K01 IM2A_K04 IM2A_K05	2 2 2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Zaawansowane materiały i struktury funkcyjne ma umożliwić studentom zapoznanie z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami w zakresie najnowszych trendów rozwojowych i osiągnięć inżynierii materiałowej. Ma umożliwić orientowanie się w zjawiskach fizycznych i właściwościach zaawansowanych materiałów funkcyjnych. Student/studentka powinien znać i rozumieć różnice pomiędzy trzema zasadniczymi kategoriami zaawansowanych materiałów funkcyjnych tj.: materiałami sprytnymi (smart materials), inteligentnymi (intelligent materials) i mądrymi (wise materials). Dzięki temu studenci powinni uzyskać kompetencje niezbędne przy właściwym doborze materiałów i struktur do konkretnych zastosowań praktycznych. Ponadto student/studentka powinna uzyskać umiejętność analizowania i oceny parametrów materiałowych zebranych w katalogach i tablicach właściwości fizycznych.
-------------	---

<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów: fizyka ciała stałego, chemia materiałów oraz podstawy fizyczne materiałów funkcyjnych.
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_ZMiSF_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz ćwiczenia.	IM2A_ZMiSF_1, IM2A_ZMiSF_2, IM2A_ZMiSF_3
IM2A_ZMiSF_w_2	Kolokwium wstępne	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego.	IM2A_ZMiSF_1, IM2A_ZMiSF_2
IM2A_ZMiSF_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności planowania i przeprowadzania eksperymentów oraz opracowania i interpretacji uzyskanych danych eksperymentalnych. Ocena umiejętności w zakresie rozumienia mechanizmów zjawisk fizycznych i ich powiązania z właściwościami zaawansowanych materiałów funkcyjnych poprzez poprawne formułowanie wniosków dotyczących przydatności materiału w konkretnych zastosowaniach.	IM2A_ZMiSF_2, IM2A_ZMiSF_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_ZMiSF_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami w zakresie najnowszych trendów rozwojowych i osiągnięć inżynierii materiałowej. Ma umożliwić orientowanie się w zaawansowanych zjawiskach fizycznych i właściwościach materiałów. Student/studentka powinien poznać i zrozumieć różnice pomiędzy trzema zasadniczymi kategoriami zaawansowanych materiałów funkcyjnych tj.: materiałami sprytnymi (smart materials), inteligentnymi (intelligent materials) i mądrymi (wise materials). Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych i demonstracji.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień.	20	
IM2A_ZMiSF_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości w praktycznym wykonaniu ćwiczeń. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	15	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	15	IM2A_ZMiSF_w_2, IM2A_ZMiSF_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Zarządzanie produkcją i jakością

**Kod modułu:** IM2A\_ZPiJ

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_ZPiJ_1	Student ma poszerzoną wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospo-darczej, zna zasady tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości	IM2A_W04 IM2A_W16	5 5
IM2A_ZPiJ_2	Student ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa	IM2A_U12	5
IM2A_ZPiJ_3	Student zna zasady, sposoby i metody prowadzenia działalności produkcyjnej i usługowej, jak również organizację przestrzeni produkcyjnej i usługowej. Potrafi określić logistyczne parametry wpływające na przebieg procesu produkcyjnego i usług. Zna i rozumie metody oraz narzędzia zarządzania personelem	IM2A_U20	3
IM2A_ZPiJ_4	Student a świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym ich wpływ na organizm ludzki oraz środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	IM2A_K02	3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Zarządzanie produkcją i jakością ma umożliwić studentowi/studentce poznanie podstawowych zasad zarządzania produkcją oraz problematyki związanej z zarządzaniem jakością w organizacji, ze szczególnym uwzględnieniem przedsiębiorstwa.
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość podstaw zarządzania, zintegrowanych systemów zarządzania oraz psychologicznych aspektów środowiska pracy

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_ZPiJ_w_1	Test	Zaliczenie pisemne zawierające pytania otwarte i zamknięte.	IM2A_ZPiJ_1, IM2A_ZPiJ_2, IM2A_ZPiJ_3, IM2A_ZPiJ_4



IM2A_ZPiJ_w_2	Praca zaliczeniowa	Opracowanie i prezentacja systemu produkcyjnego i SZJ na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa.	IM2A_ZPiJ_1, IM2A_ZPiJ_2, IM2A_ZPiJ_3, IM2A_ZPiJ_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	
IM2A_ZPiJ_fs_2	ćwiczenia	analiza literatury źródłowej; przygotowanie i opracowanie koncepcji pracy zaliczeniowej; prezentacja przez słuchaczy pracy zaliczeniowej w wybranym przedsiębiorstwie; dyskusja, wnioski	15	Opracowanie pracy zaliczeniowej na wybranym przykładzie; przygotowanie do prezentacji i dyskusji	10	IM2A_ZPiJ_w_2
IM2A_ZPiJ_fs_1	wykład	wykłady z analizą przypadków, przy wykorzystaniu prezentacji multimedialnych.	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	15	IM2A_ZPiJ_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria materiałowa</b>
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 (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Zarządzanie projektami

**Kod modułu:** IM2A\_ZPrj

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
IM2A_ZPrj_1	Student opisuje role i funkcje organizacyjne	IM2A_W04 IM2A_W16	5 5
IM2A_ZPrj_2	Student posiada umiejętności kierowania i współdziałania w projektach wprowadzających określone zmiany w organizacji	IM2A_U12	5
IM2A_ZPrj_3	Student posiada umiejętności efektywnego zarządzania powierzonymi zasobami ludzkimi, materialnymi, finansowymi i informacyjnymi w celu wykonania zadań	IM2A_U20	3
IM2A_ZPrj_4	Student jest przygotowany do organizowania i kierowania pracą zespołów (projektowych, zadaniowych itp.) i organizacji w środowisku pracy i poza nim.	IM2A_K02	3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	<p>Celem ogólnym modułu jest przekazanie studentowi wybranych podstawowych zagadnień z zarządzania projektami oraz kształtowania umiejętności praktycznego zastosowania metod i technik w tym zakresie. W szczególności obszar tematyczny modułu obejmuje kształtowanie umiejętności studenta w kontekście analizy i interpretacji podstawowych aspektów zarządzania projektami.</p> <p>Syntetyczna charakterystyka kontekstu zarządzania projektami (wpływu uwarunkowań organizacyjnych na sukces w realizacji projektów) przyczynia się do zdobycia wiedzy w obszarze opisu ról i funkcji organizacyjnych oraz budowania umiejętności studenta w zakresie kierowania i współdziałania w projektach wprowadzających określone zmiany w organizacji. Kolejnym celem szczegółowym modułu jest analiza personalnych problemów zarządzania projektami (dylematy związane z budowaniem tożsamości zespołu projektowego), co ugruntowuje wiedzę i umiejętności studenta w zakresie organizowania i kierowania pracą zespołów (projektowych, zadaniowych itp.) Praktyczne wykorzystanie narzędzi i technik projektowych w kontekście planowania i kontroli (przygotowanie własnego projektu) prowadzi do nabycia przez studenta umiejętności planowania i zarządzania czasem w przedsięwzięciach zespołowych oraz efektywnego zarządzania powierzonymi zasobami ludzkimi, materialnymi, finansowymi i informacyjnymi w celu</p>
-------------	---

	wykonania zadań. W drodze zespołowego opracowania własnego projektu student nabywa również umiejętności rozwijania i skutecznego wykorzystywania zdolności interpersonalnych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagania formalne – zaliczenie modułów z nauki o organizacji oraz podstaw zarządzenia, co jest niezbędne do realizowania podstawowych treści programowych

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
IM2A_ZPrj_w_1	Praca zaliczeniowa w zespołach studenckich (projekt)	Student realizuje pod opieką prowadzącego indywidualną pracę zaliczeniową (projekt), której celem jest weryfikacja umiejętności praktycznego zastosowania narzędzi i technik projektowych. Tematyka pracy obejmuje wybrane zagadnienia omawiane w trakcie zajęć wykładowych. Do uzyskania zaliczenia wymagana jest samodzielność w sformułowaniu i rozwiązaniu problemów, znajomość odpowiednich narzędzi i technik projektowych oraz umiejętność wizualizacji uzyskanych wyników.	IM2A_ZPrj_1, IM2A_ZPrj_2, IM2A_ZPrj_3, IM2A_ZPrj_4

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
IM2A_ZPrj_fs_1	wykład	wykłady z analizą przypadków, przy wykorzystaniu prezentacji multimedialnych	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	5	IM2A_ZPrj_w_1
IM2A_ZPrj_fs_2	ćwiczenia	analiza literatury źródłowej; przygotowanie i opracowanie koncepcji pracy zaliczeniowej; prezentacja przez słuchaczy pracy zaliczeniowej w wybranym przedsiębiorstwie; dyskusja, wnioski	15	Opracowanie pracy zaliczeniowej na wybranym przykładzie; przygotowanie do prezentacji i dyskusji	10	IM2A_ZPrj_w_1