



# Program studiów

**Kierunek:** Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

## Spis treści

Ogólna charakterystyka kierunku studiów i programu studiów	3
Ogólne informacje o programie studiów	5
Warunki rekrutacji na studia	7
Efekty kierunkowe	8
Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)	10
Matryca pokrycia efektów kierunkowych	11
Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć	17
Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie	21
Łączna liczba punktów ECTS	28
Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału	29

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej
Nazwa kierunku:	Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce
Poziom:	studia magisterskie inżynierskie II stopnia
Profil:	Ogólnoakademicki
Forma:	Stacjonarne
Klasyfikacja ISCED:	
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Termin rozpoczęcia cyklu:	2020/2021, semestr letni
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3

## Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

## Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy	ECTS
Nauki fizyczne	84%	76
Nauki biologiczne	13%	12
Automatyka, elektronika i elektrotechnika	3%	2

## Wskazanie związku kierunku studiów ze strategią rozwoju AGH oraz misją AGH

Kierunek "Mikro- i nanotechnologii w biofizyce" wpisuje się w potrzeby nowoczesnej gospodarki mocno akcentowane w Strategii Uczelni oraz w strategię przyjętą przez Wspólnotę Europejską, która dąży do budowy społeczeństwa oraz gospodarki opartej na wiedzy i doświadczeniu.

Studia na II-gim stopniu "Mikro- i nanotechnologii w biofizyce" prowadzone są w oparciu o wysokie standardy kształcenia, których wyznacznikiem jest duża elastyczność wyrażająca się szeroką obieralnością modułów kształcenia. Umożliwia to studentom indywidualizację profilu studiów w ramach kierunku do własnych zainteresowań i potrzeb dynamicznie zmieniającego się rynku pracy.

Tok studiów powiązany jest ściśle z pracami badawczymi prowadzonymi na wydziale przez ekspertów w swoich dziedzinach, we współpracy z wiodącymi ośrodkami zagranicznymi. W konsekwencji pozwala to studentom na pogłębianie wiedzy i umiejętności w obszarach badań interdyscyplinarnych wpisujących się w światowe trendy badawcze warunkowane oczekiwaniami i potrzebami najnowocześniejszych dziedzin życia, gospodarki i przemysłu.

## Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami

Kształtowanie programu, w tym planów studiów odbywa się we współpracy z działającą przy WFILS Radą Społeczną, a także poprzez bilateralne kontakty z przedstawicielami firm, z którymi wydział współpracuje na poziomie prowadzenia zajęć przez

pracowników tych firm, czy też wykonywania prac dyplomowych pod opieką tych pracowników.

**Ścieżki kształcenia - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

**Ścieżki dyplomowania - zakres w języku polskim oraz w języku angielskim**

**Nazwy specjalności w języku polskim oraz w języku angielskim**

**Nazwa [pl]**

**Nazwa [en]**

---

## Ogólne informacje o programie studiów

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

### Ogólne informacje związane z programem studiów (ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów)

Absolwenci kierunku będą mogli starać się o pracę w różnorodnych branżach, dla których istotą działania jest m.in.:

- \* przetwórstwo materiałów,
- \* mechanika precyzyjna,
- \* optyka,
- \* elektronika,
- \* kontrola struktury materii na poziomie molekularnym,
- \* otrzymywanie cienkich warstw oraz mikro- i/lub nano- (bio)struktur o zadanych własnościach (np. elektrycznych, magnetycznych, optycznych, mechanicznych, redoksowych, antyoksydacyjnych) w celu wytwarzania (bio)sensorów i (bio)nośników,
- \* praca z urządzeniami wysokiej próżni,
- \* obsługa zaawansowanej aparatury do badań fizycznych i/lub chemicznych czy też modelowanie i umiejętności informatyczne.

W większości są to oczekiwania pracodawców wobec zawodu nanotechnologa, w Polsce wprowadzonego w 2015 r. Obecnie zapotrzebowanie pracodawców, również zagranicznych, znacznie przewyższa liczbę pracowników z takimi kwalifikacjami, co potwierdzają targi przemysłowe ITM Polska, które pokazują, że zawód nanotechnolog jest deficytowy. Kierunek wychodzi naprzeciw rosnącym i zmiennym potrzebom innowacyjnego sektora biznesowego oraz naukowego skupionego wokół nanotechnologii i zaawansowanych technologii, do których zaliczają się m.in. nanomateriały, nanoelektronika, nanofotonika, nanobiotechnologie, czy nanomedycyna, nanofarmacja, wpisujące się w zakres Krajowych Inteligentnych Specjalizacji.

Branże:

- \* elektroniczna i elektrotechniczna związane z urządzeniami wysokiej precyzji (AB SCIEX, Abl&E Jasco, Alfa Laval, Bionicum, Canberra Packard Sp. z o.o, IRtech, Prevac, LGC Standards, Meranco),
- \* energetyczna (Svanvid, LM System, EiT+, ABB, Bioreactors, Evertec), chemiczna (BRB Central Eastern Europe, Sigma Aldrich, Nanochem), samochodowa (Nanochem, Autofenix),
- \* optyczna (Carl Zeiss Sp. z o.o, Olympus Polska),
- \* budowlana (Aerogels Poland Nanotechnology), spożywcza (Centralne Laboratorium Agroekologiczne, Merieux NutriScience – Silliker Polska), biomedyczna (Argenta sp. z o.o, BioMed, Bionicum, NanoLek),
- \* farmaceutyczna (Jelfa, A&A Biotechnology, Alfa Sagittarous, Cardinal Pharma, Dr Irena Eris, Ziółolek),
- \* biotechnologiczna (Eppendorf, BioMed, BLIRT - Biolab Innovative Research Technologies),
- \* ochrona środowiska, zdrowia i monitorowania zmian w nim zachodzących (Centralne Laboratorium Agroekologiczne, Perkin Elmer, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, inspektoraty ochrony środowiska, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt - Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz),
- \* informatyczna (Lorenz Life Science, ABB i większość wcześniej wymienionych firm oraz dodatkowo sektory bankowości i rachunkowości),
- \* stanowiska w firmach, jako osoby koordynujące działania interdyscyplinarne (Execmind w Life Science oraz IT/Technology), a także w handlu (np.: Krakchemia SA, Meranco, Sigma Aldrich, Test Therm).

Poza tym absolwenci będą mogli znaleźć zatrudnienie w instytucjach naukowo-badawczo-rozwojowych (np. Akademickie Centrum MCBiN, Małopolskie Centrum Biotechnologiczne MCB, Instytut Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN oraz wiele innych instytutów PAN, a także Narodowe Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS, Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych, Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Instytut Ochrony Środowiska - IBP, Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt - Laboratorium Jakości Surowców i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego oraz Pasz i inne) jak również - na uczelniach w całej Polsce.

Niezależnie od powyższego atutem kierunku jest szeroka oferta możliwości dalszego kształcenia się absolwentów tego kierunku w ramach studiów doktoranckich, w zależności od ich zainteresowań, na wielu uczelniach polskich (w tym na innych

wydziałach AGH).

### **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów**

Absolwenci wszystkich kierunków studiów na WFILS zajmują czołowe lokaty w raportach z Elektronicznych Losów Absolwentów zarówno pod względem wysokości zarobków, czasu poszukiwania pracy jak i wskaźnika zatrudnienia. Przy kształtowaniu programu, w tym planów studiów brane są pod uwagę wyniki badań ankietowych prowadzonych przez Centrum Karier AGH. W przypadku stwierdzenia niepokojących symptomów Wydziałowe zespoły Audytu Dydaktycznego i Jakości Kształcenia wysuwają propozycję zmian mających wyjść na przeciw zmieniającym się wymaganiom rynku pracy.

### **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych, w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej i środowiskowych komisji akredytacyjnych**

Uwagi i zalecenia z raportów Polskiej Komisji Akredytacyjnej są konsekwentnie uwzględniane przy kształtowaniu programu, w tym planów studiów.

### **Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk**

Wydziałowe zespoły Audytu Dydaktycznego oraz Jakości Kształcenia corocznie proponują modyfikacje planów studiów wynikające z analizy Katalogu dobrych praktyk wypracowanego przez zespoły uczelniane zajmujące się analizą i usprawnianiem procesów dydaktycznych.

### **Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi, w szczególności stowarzyszeniami i organizacjami zawodowymi, społecznymi**

Kształtowanie programu, w tym planów studiów odbywa się przy wykorzystaniu działającej przy WFILS Rady Społecznej, która przekazuje ew. uwagi co do pożądaných zmian w tym zakresie.

### **Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych**

## **Warunki rekrutacji na studia**

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

### **Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia**

Kandydat na studia powinien charakteryzować się zapaśaniem zarówno do przedmiotów ścisłych (matematyka i fizyka) jak i technicznych (informatyka i elektrotechnika).

### **Warunki rekrutacji, z uwzględnieniem laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego, a także laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich**

Zasady i warunki rekrutacji określa Uchwała nr 97/2019 Senatu AGH z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na pierwszy rok studiów pierwszego i drugiego stopnia w roku akademickim 2020/2021.

### **Przewidywany limit przyjęć na studia wraz ze wskazaniem minimalnej liczby osób przyjętych, warunkującej uruchomienie edycji studiów**

Minimalna liczba studentów: 10

Maksymalna liczba studentów: 30

## Efekty uczenia się

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

### Wiedza

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
MNB2A_W01	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu metod matematycznych wykorzystywanych do analizy i modelowania procesów zachodzących w przyrodzie i modelowych układach laboratoryjnych	P7S_WG_A, P7S_WG_A_Inz
MNB2A_W02	dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych wykorzystywanych w mikro- i nanotechnologiach do projektowania, wytwarzania i badania złożonych układów modelowych	P7S_WG_A, P7S_WG_A_Inz
MNB2A_W03	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych niezbędną do zrozumienia złożonych procesów zachodzących w przyrodzie w mikro- i nanoskali i w modelowych układach laboratoryjnych	P7S_WG_A, P7S_WG_A_Inz
MNB2A_W04	posiada pogłębioną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju mikro- i nanotechnologii w biofizyce	P7S_WG_A, P7S_WK_A
MNB2A_W05	ma podstawową wiedzę o powiązaniach pomiędzy przemysłem, a badaniami naukowymi i rozumie konieczność ich prowadzenia	P7S_WG_A, P7S_WK_A_Inz, P7S_WK_A
MNB2A_W06	wie jak pozyskiwać i i rozliczać fundusze na prowadzenie badań naukowych i aplikacyjnych oraz zna podstawowe aspekty prawne działalności badawczej, w tym prawa o ochronie własności intelektualnej i prawa patentowego	P7S_WG_A_Inz, P7S_WK_A
MNB2A_W07	ma podstawową wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej i zarządzania, w tym zarządzania jakością	P7S_WK_A_Inz, P7S_WK_A
MNB2A_W08	zna ergonomię oraz podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w różnorodnych warunkach specyficznych dla odmiennych stanowisk pracy	P7S_WK_A_Inz, P7S_WK_A

### Umiejętności

Symbol KEU	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol CEU
MNB2A_U01	ppotrafi samodzielnie studiować literaturę fachową, włączając czasopisma naukowe, i korzystać z baz danych przeznaczonych dla ekspertów z różnych dziedzin nauk ścisłych i przyrodniczych	P7S_UW_A, P7S_UU_A, P7S_UW_A_Inz_0 1, P7S_UK_A
MNB2A_U02	posiada umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UW_A_Inz_0 1, P7S_UK_A
MNB2A_U03	posiada umiejętność przygotowania publikacji w języku polskim lub w języku angielskim dotyczących zagadnień i problemów związanych z naukami ścisłymi i przyrodniczymi, obejmującymi obszary interdyscyplinarne; potrafi samodzielnie przygotować wystąpienia ustne i je prezentować	P7S_UK_A, P7S_UO_A
MNB2A_U04	potrafi formułować i testować hipotezy związane z rozwiązywaniem złożonych problemów interdyscyplinarnych z obszaru nauk ścisłych i przyrodniczych; posiada niezbędne umiejętności do ich badania za pomocą mikro- i nanotechnik; potrafi samodzielnie wyciągać wnioski i krytycznie podchodzić do uzyskanych wyników	P7S_UW_A, P7S_UW_A_Inz_0 1, P7S_UW_A_Inz_0 2



<b>Symbol KEU</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Symbol CEU</b>
<b>MNB2A_U05</b>	potrafi dobrać właściwe techniki i narzędzia pomiarowe do badania układów złożonych w mikro- i nanoskali; potrafi dobrać właściwą metodologię do rozwiązywania zadanych problemów interdyscyplinarnych z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych	P7S_UW_A, P7S_UW_A_Inz_0 1, P7S_UO_A, P7S_UW_A_Inz_0 2
<b>MNB2A_U06</b>	potrafi w oparciu o uzyskana wiedzę i doświadczenie wskazać kierunki swoich zainteresowań	P7S_UK_A
<b>MNB2A_U07</b>	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa obowiązujące w trakcie wykonywania specjalistycznych badań naukowych oraz zadbać o właściwe zabezpieczenie stanowiska pracy	P7S_UW_A_Inz_0 1, P7S_UO_A, P7S_UW_A_Inz_0 2
<b>MNB2A_U08</b>	potrafi ocenić wpływ nowych mikro- i nanotechnologii na rozwój społeczeństwa i zagrożenia dla środowiska	P7S_UW_A, P7S_UW_A_Inz_0 1, P7S_UK_A, P7S_UO_A
<b>MNB2A_U09</b>	potrafi ocenić wpływ prowadzonych badań na jakość i bezpieczeństwo środowiska	P7S_UW_A, P7S_UW_A_Inz_0 1, P7S_UK_A, P7S_UO_A

## Kompetencje społeczne

<b>Symbol KEU</b>	<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>	<b>Symbol CEU</b>
<b>MNB2A_K01</b>	rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia się i zawodowego samodoskonalenia	P7S_KO_A, P7S_KR_A, P7S_KK_A
<b>MNB2A_K02</b>	jest świadomy odpowiedzialności za prowadzoną aktywność naukowo-badawczą i rozumie konieczność działania zgodnie z obowiązującymi zasadami etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy	P7S_KO_A, P7S_KR_A, P7S_KK_A
<b>MNB2A_K03</b>	posiada umiejętność zarówno pracy indywidualnej, jak i zespołowej; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny w celu realizacji określonego zadania; jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO_A, P7S_KR_A
<b>MNB2A_K04</b>	dostrzega potrzebę wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych rozwiniętych dzięki zintegrowanym badaniom interdyscyplinarnym; rozumie aspekty społeczne i ekonomiczne ich wprowadzania	P7S_KO_A, P7S_KR_A, P7S_KK_A

# Tabela zgodności kompetencji inżynierskich (Inz) z kierunkowymi efektami uczenia się (KEU)

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

## Wiedza

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
<b>P7S_WG_A_Inz</b>	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W06
<b>P7S_WK_A_Inz</b>	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	MNB2A_W05, MNB2A_W07, MNB2A_W08

## Umiejętności

Symbol CEU	Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie	Odniesienia do KEU
<b>P7S_UW_A_Inz_01</b>	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich; dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	MNB2A_U01, MNB2A_U02, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U07, MNB2A_U08, MNB2A_U09
<b>P7S_UW_A_Inz_02</b>	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U07

## Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

2020/2021/S/III/FiIS/MNB/all

Przedmiot	Kod	MNB2A_W01	MNB2A_W02	MNB2A_W03	MNB2A_W04	MNB2A_W05	MNB2A_W06	MNB2A_W07	MNB2A_W08	MNB2A_U01	MNB2A_U02	MNB2A_U03	MNB2A_U04	MNB2A_U05	MNB2A_U06	MNB2A_U07	MNB2A_U08	MNB2A_U09	MNB2A_K01	MNB2A_K02	MNB2A_K03	MNB2A_K04
Fizyka miękkiej materii	JMNB00S.IIi10.5fb13e9e032563763f3b871ba2043f4d.20	x	x	x	x					x		x	x	x	x				x	x		x
Nano, mikro i makrocykle w systemie Ziemi	FiiSMNBS.IIi10.e92a3ad39cf8064cb48d99d82febcb4c.20	x	x	x	x	x				x		x					x		x	x	x	x
Fizyka powierzchni i cienkich warstw	FiiSMNBS.IIi10.0737698c5d97318024e102ee2f4752ee.20	x	x	x	x					x			x	x		x	x		x		x	x
Środowiskowe uwarunkowania zmienności gatunków	FiiSMNBS.IIi10.ef3f593bf50e6819134de5071c6858b0.20	x		x						x			x							x	x	
Metody fizyczne w biofizyce	FiiSMNBS.IIi10.6a093e4c6d7158b367ed1d5f31e2a1ec.20	x	x	x	x					x			x	x		x		x	x	x	x	x
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej	FiiSMNBS.IIi20.0bce81d20a0110396069059f6852fde1.20											x										
Promieniowanie synchrotronowe w biofizyce	FiiSMNBS.IIi20.bfe6ff53a08ad16651979dfd28f9c2c0.20	x	x		x	x			x	x			x	x		x			x	x	x	x

Przedmiot	Kod	MNBZA_W01	MNBZA_W02	MNBZA_W03	MNBZA_W04	MNBZA_W05	MNBZA_W06	MNBZA_W07	MNBZA_W08	MNBZA_U01	MNBZA_U02	MNBZA_U03	MNBZA_U04	MNBZA_U05	MNBZA_U06	MNBZA_U07	MNBZA_U08	MNBZA_U09	MNBZA_K01	MNBZA_K02	MNBZA_K03	MNBZA_K04	
		Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie	FiiSMNBS.Ili20.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.20										x										
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie	FiiSMNBS.Ili20.80b21fe12ef0f8c198fcb97de553c4cb.20										x												
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej	FiiSMNBS.Ili20.28bdb60929ec98815ca9a693a4e26ee1.20										x												
Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie	FiiSMNBS.Ili20.95f8c2b195b5a8470ea3ca0e728e58a9.20										x												
Nanocząstki	FiiSMNBS.Ili20.e98388e9440020a3c66a06f56485bfce.20		x	x	x	x				x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zastosowania mikro- i nanostruktur biologicznych	FiiSMNBS.Ili20.eaa780b8b096420b57b069e156bbdb7e.20	x	x	x	x	x				x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Neuroelektronika	FiiSMNBS.Ili20.e484f749de65ee982932a97beefe80b6.20	x	x	x	x	x				x	x	x	x										

Przedmiot	Kod	MNBZA_W01	MNBZA_W02	MNBZA_W03	MNBZA_W04	MNBZA_W05	MNBZA_W06	MNBZA_W07	MNBZA_W08	MNBZA_U01	MNBZA_U02	MNBZA_U03	MNBZA_U04	MNBZA_U05	MNBZA_U06	MNBZA_U07	MNBZA_U08	MNBZA_U09	MNBZA_K01	MNBZA_K02	MNBZA_K03	MNBZA_K04
		Projektowanie układów scalonych w technologii CMOS	FiiSMNBS.Ili40.aec69191df9b14f7e89290eb52d3024a.20	x	x							x			x	x					x	
Warsztaty magisterskie	FiiSMNBS.Ili40.f04f883c98b35a0ccd8c40814cf52407.20	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	
Metody analizy instrumentalnej	JMNB00S.Ili4K.df0cb1e826c44e1907dd64430187ec98.20	x	x	x	x								x	x		x	x	x			x	x
Praca magisterska	JMNB00S.Ili4K.f5c9eff1344441c6af0e470cef02f078.20	x	x	x	x		x			x		x	x	x					x		x	x
Laboratorium nowoczesnych materiałów i technologii	FiiSMNBS.Ili40.64fcf27225981eb0b67a2c43333f2b90.20	x	x	x						x		x	x	x		x			x			x
Podstawy programowania obiektowego	FiiSMNBS.Ili40.896364f67c5869b68c527618a5761a7b.20	x	x	x						x		x							x	x	x	x
Akceleratory	FiiSMNBS.Ili40.e14a7cbaa785ffc74449762943ab36ba.20	x	x	x	x	x													x		x	x
Modelowanie układów biologicznych 1	FiiSMNBS.Ili40.c6a486cd80c79ab1f373ba27b9a6cbba.20	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x				x	x	x	x
Modelowanie układów biologicznych 2	FiiSMNBS.Ili40.22821fef91bbae4fa605c0aaa26b4623.20	x	x	x						x		x	x	x					x	x	x	
VPython - symulacje fizyczne z grafiką 3D dla każdego	FiiSMNBS.Ili40.3f1aa202255dcf699e147c95de037cb2.20	x	x	x									x	x	x	x			x		x	x
Wideo i animacja w systemach komputerowych	FiiSMNBS.Ili40.11fd7c546ccfec6e01d353ecdc6245f6.20	x	x		x					x		x			x				x		x	x
Design of CMOS Integrated Circuits	FiiSMNBS.Ili40.f613f0bb5ced9ffb95b010d9e60b9c76.20	x	x							x			x	x					x		x	x

Przedmiot	Kod	MNBZA_W01	MNBZA_W02	MNBZA_W03	MNBZA_W04	MNBZA_W05	MNBZA_W06	MNBZA_W07	MNBZA_W08	MNBZA_U01	MNBZA_U02	MNBZA_U03	MNBZA_U04	MNBZA_U05	MNBZA_U06	MNBZA_U07	MNBZA_U08	MNBZA_U09	MNBZA_K01	MNBZA_K02	MNBZA_K03	MNBZA_K04
		Zaawansowana analiza danych w biofizyce	FilSMNBS.Ili40.aeb0aff9db58d101907da78e27481ce5.20	x	x	x						x									x	
Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe	FilSMNBS.Ili40.10d198e04ff38d01ea7c4091432d91d2.20	x	x	x								x	x	x					x	x	x	x
Wprowadzenie do rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej	FilSMNBS.Ili40.8e623b48d1a45515775bbaa1042fcd9b.20	x	x	x						x		x	x	x					x		x	x
Python in the enterprise	FilSMNBS.Ili40.9ee0554bd668f8979c460fe371d311d6.20	x	x	x						x		x		x	x				x		x	x
Modele dyspersyjne w fizyce atmosfery	FilSMNBS.Ili40.23420328d5173274bd21d56b95886135.20	x	x	x						x			x	x	x					x	x	x
Podstawy grafiki komputerowej	FilSMNBS.Ili40.d87e496897fbffb8d5d5c65b9883aceb.20	x	x	x						x		x							x		x	x
Elektronika współczesna	JMNB00S.Ili4K.8f2bcb5422570849c395667314918885.20	x	x							x		x	x	x					x		x	x
Design of high performance catalysts for important industrial and environmental processes	FilSMNBS.Ili40.305ab9a48d14fa42257bdf9b3438765c.20		x	x						x		x							x		x	
Pakiet obliczeniowy MATLAB i jego zastosowania	FilSMNBS.Ili40.4879e04d6742880ce1a4c36df2ef7c9c.20	x	x	x						x		x	x	x					x		x	x
Algorytmy genetyczne	FilSMNBS.Ili40.5a830964bfb58980cd0ad2600aaadcf4.20	x	x	x						x		x	x	x					x		x	x
Obliczenia chemiczne	FilSMNBS.Ili40.45a44158f78a56bf18cbe9b34bda33f0.20	x	x	x						x	x	x	x	x	x				x	x	x	x
Fizyka ciała ludzkiego	FilSMNBS.Ili40.f5005f4c128ee3a78b74e8f523c30afa.20			x	x					x	x	x	x						x		x	

Przedmiot	Kod	MNBZA_W01	MNBZA_W02	MNBZA_W03	MNBZA_W04	MNBZA_W05	MNBZA_W06	MNBZA_W07	MNBZA_W08	MNBZA_U01	MNBZA_U02	MNBZA_U03	MNBZA_U04	MNBZA_U05	MNBZA_U06	MNBZA_U07	MNBZA_U08	MNBZA_U09	MNBZA_K01	MNBZA_K02	MNBZA_K03	MNBZA_K04	
		Antyutleniacze w profilaktyce zdrowotnej i medycynie	FilSMNBS.Ili40.32a328a69b5dc6dcb1164900958821c6.20		x	x	x	x				x		x	x		x				x	x	x
Fotosynteza	FilSMNBS.Ili40.2407072749e83317c6028d12f2328030.20	x	x	x	x	x				x		x	x	x			x		x	x	x	x	
Medycyna nuklearna	JMNB00S.Ili4K.6e298c4302fb4a91356351db5a1b284b.20	x	x	x	x	x				x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
Przedsiębiorczość	FilSMNBS.Ili40.c9ff273978d121e57f4ccfe8daeeaeaf4.20						x	x	x	x												x	x
Edycja i prezentacja tekstów naukowych	JMNB00S.Ili4K.f9624dacd6e5aaec38ce178ce7744480.20	x	x	x						x		x	x		x				x		x	x	
Genetyka molekularna	JMNB00S.Ili4K.79960b8c9a1641b52071504e1c141af8.20		x	x	x	x				x			x	x					x		x	x	
Fotobiofizyka	FilSMNBS.Ili40.23162615ad905ddc426e99ccf421d40b.20		x	x	x	x				x			x	x	x	x			x	x	x	x	
Matematyczne metody fizyki 3	FilSMNBS.Ili40.3ef4ae6e5e095ca588e2310ff9b93bde.20	x	x	x						x			x	x	x				x		x	x	
Wstęp do mechaniki molekularnej i chemii kwantowej. Zastosowania w biofizyce.	FilSMNBS.Ili40.b0ab49e76512769f43a5abffc192f4ce.20	x	x	x	x					x	x		x		x				x	x	x	x	
Fizyka materii nieuporządkowanej	FilSMNBS.Ili40.bafc4c896dd5b514cf70535ce65bcc25.20	x	x	x	x					x			x	x					x	x	x	x	
Introduction to synchrotron radiation and its applications	FilSMNBS.Ili40.7b0da305fee5bc731a4eb3df7a183ab1.20		x	x						x			x	x		x			x	x	x	x	
Nadprzewodnictwo i nadciekłość	JMNB00S.Ili4K.0e53b111ad4bafc4780d20ef29951801.20		x	x									x	x		x			x	x	x	x	

Przedmiot	Kod	MNBZA_W01	MNBZA_W02	MNBZA_W03	MNBZA_W04	MNBZA_W05	MNBZA_W06	MNBZA_W07	MNBZA_W08	MNBZA_U01	MNBZA_U02	MNBZA_U03	MNBZA_U04	MNBZA_U05	MNBZA_U06	MNBZA_U07	MNBZA_U08	MNBZA_U09	MNBZA_K01	MNBZA_K02	MNBZA_K03	MNBZA_K04
		Electronic structure and bonding in solids: practical approach	FilSMNBS.Ili40.a77c3ed3ce2584c0aa2d10c32771b060.20	x	x	x									x	x					x	
Fizyka metali i magnetyzm	FilSMNBS.Ili40.544574484903777edd50e6fe0d9458b0.20	x		x						x			x	x					x	x	x	x
Suma:		38	43	41	22	14	3	1	2	41	11	25	38	32	14	12	8	6	42	24	44	39



## Matryca charakterystyk efektów uczenia się w odniesieniu do modułów zajęć

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

2020/2021/S/III/FiIS/MNB/all

Przedmiot	Kod	P7S_WG_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A	P7S_WK_A_Inz	P7S_UW_A	P7S_UU_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UK_A	P7S_UO_A	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_KO_A	P7S_KR_A	P7S_KK_A
Fizyka miękkiej materii	JMNB00S.IIi10.5fb13e9e032563763f3b871ba2043f4d.20	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nano, mikro i makrocykle w systemie Ziemi	FiISMNBS.IIi10.e92a3ad39cf8064cb48d99d82febcb4c.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Fizyka powierzchni i cienkich warstw	FiISMNBS.IIi10.0737698c5d97318024e102ee2f4752ee.20	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Środowiskowe uwarunkowania zmienności gatunków	FiISMNBS.IIi10.ef3f593bf50e6819134de5071c6858b0.20	x	x			x	x	x	x		x	x	x	x
Metody fizyczne w biofizyce	FiISMNBS.IIi10.6a093e4c6d7158b367ed1d5f31e2a1ec.20	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej	FiISMNBS.IIi20.0bce81d20a0110396069059f6852fde1.20							x	x					
Promieniowanie synchrotronowe w biofizyce	FiISMNBS.IIi20.bfe6ff53a08ad16651979dfd28f9c2c0.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie	FiISMNBS.IIi20.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.20							x	x					
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie	FiISMNBS.IIi20.80b21fe12ef0f8c198fcb97de553c4cb.20							x	x					
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej	FiISMNBS.IIi20.28bdb60929ec98815ca9a693a4e26ee1.20							x	x					

Przedmiot	Kod																
		P7S_WG_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A	P7S_WK_A_Inz	P7S_UW_A	P7S_UU_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UK_A	P7S_UO_A	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_KO_A	P7S_KR_A	P7S_KK_A			
Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie	FiISMNBS.Ili2O.95f8c2b195b5a8470ea3ca0e728e58a9.20							x	x								
Nanocząstki	FiISMNBS.Ili2O.e98388e9440020a3c66a06f56485bfce.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zastosowania mikro- i nanostruktur biologicznych	FiISMNBS.Ili2O.eaa780b8b096420b57b069e156bbdb7e.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Neuroelektronika	FiISMNBS.Ili2O.e484f749de65ee982932a97beefe80b6.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Projektowanie układów scalonych w technologii CMOS	FiISMNBS.Ili4O.aec69191df9b14f7e89290eb52d3024a.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Warsztaty magisterskie	FiISMNBS.Ili4O.f04f883c98b35a0ccd8c40814cf52407.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Metody analizy instrumentalnej	JMNB00S.Ili4K.df0cb1e826c44e1907dd64430187ec98.20	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Praca magisterska	JMNB00S.Ili4K.f5c9eff1344441c6af0e470cef02f078.20	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Laboratorium nowoczesnych materiałów i technologii	FiISMNBS.Ili4O.64fcf27225981eb0b67a2c43333f2b90.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Podstawy programowania obiektowego	FiISMNBS.Ili4O.896364f67c5869b68c527618a5761a7b.20	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x			
Akceleratory	FiISMNBS.Ili4O.e14a7cbaa785ffc74449762943ab36ba.20	x	x	x	x									x	x	x	
Modelowanie układów biologicznych 1	FiISMNBS.Ili4O.c6a486cd80c79ab1f373ba27b9a6cbba.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modelowanie układów biologicznych 2	FiISMNBS.Ili4O.22821fef91bbae4fa605c0aaa26b4623.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
VPython - symulacje fizyczne z grafiką 3D dla każdego	FiISMNBS.Ili4O.3f1aa202255dcf699e147c95de037cb2.20	x	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wideo i animacja w systemach komputerowych	FiISMNBS.Ili4O.11fd7c546ccfec6e01d353ecdc6245f6.20	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x			
Design of CMOS Integrated Circuits	FiISMNBS.Ili4O.f613f0bb5ced9ffb95b010d9e60b9c76.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zaawansowana analiza danych w biofizyce	FiISMNBS.Ili4O.aeb0aff9db58d101907da78e27481ce5.20	x	x			x	x	x	x			x	x	x			

Przedmiot	Kod													
		P7S_WG_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A	P7S_WK_A_Inz	P7S_UW_A	P7S_UU_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UK_A	P7S_UO_A	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_KO_A	P7S_KR_A	P7S_KK_A
Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe	FiISMNBS.IIi40.10d198e04ff38d01ea7c4091432d91d2.20	x	x			x		x	x	x	x	x	x	x
Wprowadzenie do rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej	FiISMNBS.IIi40.8e623b48d1a45515775bbaa1042fcd9b.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Python in the enterprise	FiISMNBS.IIi40.9ee0554bd668f8979c460fe371d311d6.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modele dyspersyjne w fizyce atmosfery	FiISMNBS.IIi40.23420328d5173274bd21d56b95886135.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Podstawy grafiki komputerowej	FiISMNBS.IIi40.d87e496897fbffb8d5d5c65b9883aceb.20	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x
Elektronika współczesna	JMNB00S.IIi4K.8f2bcb5422570849c395667314918885.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Design of high performance catalysts for important industrial and environmental processes	FiISMNBS.IIi40.305ab9a48d14fa42257bdf9b3438765c.20	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x
Pakiet obliczeniowy MATLAB i jego zastosowania	FiISMNBS.IIi40.4879e04d6742880ce1a4c36df2ef7c9c.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Algorytmy genetyczne	FiISMNBS.IIi40.5a830964bfb58980cd0ad2600aaadcf4.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Obliczenia chemiczne	FiISMNBS.IIi40.45a44158f78a56bf18cbe9b34bda33f0.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fizyka ciała ludzkiego	FiISMNBS.IIi40.f5005f4c128ee3a78b74e8f523c30afa.20	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Antyutleniacze w profilaktyce zdrowotnej i medycynie	FiISMNBS.IIi40.32a328a69b5dc6dcb1164900958821c6.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fotosynteza	FiISMNBS.IIi40.2407072749e83317c6028d12f2328030.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Medycyna nuklearna	JMNB00S.IIi4K.6e298c4302fb4a91356351db5a1b284b.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Przedsiębiorczość	FiISMNBS.IIi40.c9ff273978d121e57f4ccfe8daeeaf4.20	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x
Edycja i prezentacja tekstów naukowych	JMNB00S.IIi4K.f9624dacd6e5aaec38ce178ce7744480.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Genetyka molekularna	JMNB00S.IIi4K.79960b8c9a1641b52071504e1c141af8.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Przedmiot	Kod													
		P7S_WG_A	P7S_WG_A_Inz	P7S_WK_A	P7S_WK_A_Inz	P7S_UW_A	P7S_UU_A	P7S_UW_A_Inz_01	P7S_UK_A	P7S_UO_A	P7S_UW_A_Inz_02	P7S_KO_A	P7S_KR_A	P7S_KK_A
Fotobiofizyka	FiISMNBS.Ili40.23162615ad905ddc426e99ccf421d40b.20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Matematyczne metody fizyki 3	FiISMNBS.Ili40.3ef4ae6e5e095ca588e2310ff9b93bde.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wstęp do mechaniki molekularnej i chemii kwantowej. Zastosowania w biofizyce.	FiISMNBS.Ili40.b0ab49e76512769f43a5abffc192f4ce.20	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x
Fizyka materii nieuporządkowanej	FiISMNBS.Ili40.bafc4c896dd5b514cf70535ce65bcc25.20	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Introduction to synchrotron radiation and its applications	FiISMNBS.Ili40.7b0da305fee5bc731a4eb3df7a183ab1.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nadprzewodnictwo i nadciekłość	JMNB00S.Ili4K.0e53b111ad4bafc4780d20ef29951801.20	x	x			x		x		x	x	x	x	x
Electronic structure and bonding in solids: practical approach	FiISMNBS.Ili40.a77c3ed3ce2584c0aa2d10c32771b060.20	x	x			x		x		x	x	x	x	x
Fizyka metali i magnetyzm	FiISMNBS.Ili40.544574484903777edd50e6fe0d9458b0.20	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Suma:		47	47	23	14	46	41	51	49	42	39	46	46	46

## Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

2020/2021/S/III/FiIS/MNB/all

Nazwa modułu zajęć	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć	Odniesienia do KEU
Fizyka miękkiej materii	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Egzamin, Odpowiedź ustna, Kolokwium, Prezentacja	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U06, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K04
Nano, mikro i makrocykle w systemie Ziemi	Wykład, Ćwiczenia projektowe, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Projekt, Referat, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja	MNB2A_W01, MNB2A_W05, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U08, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Fizyka powierzchni i cienkich warstw	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U07, MNB2A_U08, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Środowiskowe uwarunkowania zmienności gatunków	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt	MNB2A_W03, MNB2A_W01, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_K02, MNB2A_K03
Metody fizyczne w biofizyce	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Projekt, Egzamin, Prezentacja, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U07, MNB2A_U09, MNB2A_U01, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Język niemiecki B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	MNB2A_U02
Promieniowanie synchrotronowe w biofizyce	Wykład, Zajęcia seminaryjne, Zajęcia warsztatowe	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Referat, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Kolokwium	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W04, MNB2A_W08, MNB2A_W05, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U07, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	MNB2A_U02
Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	MNB2A_U02
Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	MNB2A_U02
Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie	Lektorat	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium, Egzamin, Sprawozdanie, Referat, Wynik testu zaliczeniowego, Wypracowania pisane na zajęciach, Prezentacja	MNB2A_U02

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Nanocząstki	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe, Zajęcia seminaryjne	Egzamin, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Wykonanie projektu, Projekt	MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U06, MNB2A_U07, MNB2A_U08, MNB2A_U09, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Zastosowania mikro- i nanostruktur biologicznych	Wykład, Ćwiczenia projektowe, Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Studium przypadków, Odpowiedź ustna, Wykonanie projektu, Projekt, Prezentacja	MNB2A_W02, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_W01, MNB2A_W03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U08, MNB2A_U09, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U07, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04, MNB2A_K01
Neuroelektronika	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Udział w dyskusji, Kolokwium, Referat	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_U01, MNB2A_U02, MNB2A_U03, MNB2A_U04
Projektowanie układów scalonych w technologii CMOS	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Projekt, Prezentacja	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Warsztaty magisterskie	Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Praca dyplomowa, Referat, Przygotowanie pracy dyplomowej, Prezentacja	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_W08, MNB2A_W06, MNB2A_U07, MNB2A_U01, MNB2A_U02, MNB2A_U04, MNB2A_U06, MNB2A_U08, MNB2A_U09, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03
Metody analizy instrumentalnej	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U07, MNB2A_U09, MNB2A_U08, MNB2A_K02, MNB2A_K03
Praca magisterska	Praca dyplomowa	Wykonanie projektu, Egzamin, Recenzja pracy dyplomowej, Przygotowanie pracy dyplomowej	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W06, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_K03, MNB2A_K01, MNB2A_K04

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Laboratorium nowoczesnych materiałów i technologii	Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U03, MNB2A_U07, MNB2A_K01, MNB2A_K03
Podstawy programowania obiektowego	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Udział w dyskusji	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04, MNB2A_K02
Akceleratory	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Modelowanie układów biologicznych 1	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_U01, MNB2A_U02, MNB2A_U04, MNB2A_U06, MNB2A_U03, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Modelowanie układów biologicznych 2	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Zaliczenie laboratorium	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03
VPython - symulacje fizyczne z grafiką 3D dla każdego	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Aktywność na zajęciach	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U06, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Wideo i animacja w systemach komputerowych	Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie projektu	MNB2A_W02, MNB2A_W04, MNB2A_W01, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U06, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Design of CMOS Integrated Circuits	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Sprawozdanie, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Projekt, Prezentacja	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_U01, MNB2A_U05, MNB2A_U04, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Zaawansowana analiza danych w biofizyce	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin	MNB2A_W01, MNB2A_W03, MNB2A_W02, MNB2A_U01, MNB2A_K01, MNB2A_K04, MNB2A_K03



<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Egzamin, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie, Projekt	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Wprowadzenie do rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej	Wykład, Zajęcia warsztatowe	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Prezentacja	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Python in the enterprise	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Projekt, Egzamin	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U06, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Modele dyspersyjne w fizyce atmosfery	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, Zajęcia terenowe	Aktywność na zajęciach, Projekt, Wykonanie projektu	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U06, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Podstawy grafiki komputerowej	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Elektronika współczesna	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U01, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Design of high performance catalysts for important industrial and environmental processes	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Egzamin	MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_K01, MNB2A_K03
Pakiet obliczeniowy MATLAB i jego zastosowania	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt, Zaliczenie laboratorium	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U05, MNB2A_U04, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Algorytmy genetyczne	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	Kolokwium, Projekt, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U01, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Obliczenia chemiczne	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U02, MNB2A_U06, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Fizyka ciała ludzkiego	Konwersatorium	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Prezentacja	MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_U01, MNB2A_U02, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_K01, MNB2A_K03
Antyutleniacze w profilaktyce zdrowotnej i medycynie	Wykład, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Odpowiedź ustna, Studium przypadków, Prezentacja	MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U01, MNB2A_U06, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Fotosynteza	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Referat, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U08, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Medycyna nuklearna	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U08, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U07, MNB2A_U09, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04, MNB2A_K01
Przedsiębiorczość	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Kolokwium	MNB2A_W06, MNB2A_W07, MNB2A_W05, MNB2A_U01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Edycja i prezentacja tekstów naukowych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Referat, Prezentacja, Zaliczenie laboratorium	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U03, MNB2A_U06, MNB2A_U04, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Genetyka molekularna	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Udział w dyskusji, Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium	MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K04, MNB2A_K03

<b>Nazwa modułu zajęć</b>	<b>Forma zajęć dydaktycznych</b>	<b>Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć</b>	<b>Odniesienia do KEU</b>
Fotobiofizyka	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Odpowiedź ustna	MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_W05, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U07, MNB2A_U01, MNB2A_U06, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K04, MNB2A_K03
Matematyczne metody fizyki 3	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Egzamin, Referat	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U06, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Wstęp do mechaniki molekularnej i chemii kwantowej. Zastosowania w biofizyce.	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium, Zaangażowanie w pracę zespołu	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_U01, MNB2A_U02, MNB2A_U04, MNB2A_U06, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Fizyka materii nieuporządkowanej	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie	MNB2A_W01, MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_W04, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Introduction to synchrotron radiation and its applications	Wykład, Ćwiczenia projektowe	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Projekt, Prezentacja, Zaangażowanie w pracę zespołu	MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U07, MNB2A_U01, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Nadprzewodnictwo i nadciekłość	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Wynik testu zaliczeniowego, Odpowiedź ustna, Zaliczenie laboratorium	MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_U07, MNB2A_K01, MNB2A_K02, MNB2A_K03, MNB2A_K04
Electronic structure and bonding in solids: practical approach	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin	MNB2A_W01, MNB2A_W03, MNB2A_W02, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K04
Fizyka metali i magnetyzm	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Egzamin, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Referat	MNB2A_W01, MNB2A_W03, MNB2A_U01, MNB2A_U04, MNB2A_U05, MNB2A_K01, MNB2A_K03, MNB2A_K04, MNB2A_K02

## ECTS

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

### Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach:

zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	45
zajęć z zakresu nauk podstawowych właściwych dla danego kierunku studiów	0
zajęć o charakterze praktycznym, kształtujących umiejętności praktyczne, w tym zajęć laboratoryjnych, projektowych, praktycznych i warsztatowych	35
zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia)	27
zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
zajęć z języka obcego	2
praktyk zawodowych	0
zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie, z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności (dotyczy tylko studiów o profilu ogólnoakademickim)	46
zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie (dotyczy tylko studiów o profilu praktycznym)	

## **Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału (tzw. zasady studiowania)**

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

### **Zasady wpisu na kolejny semestr**

Aby uzyskać wpis na kolejny semestr należy złożyć w dziekanacie w terminie wskazanym przez Dziekana semestralny plan studiów.

### **Zasady wpisu na kolejny semestr studiów w ramach tzw. dopuszczalnego deficytu punktów ECTS**

Wpis na kolejny semestr otrzymują studenci, którzy nie przekroczą deficytu punktów ECTS określonego powyżej. Warunkiem wpisu na semestr drugi jest wybór tematu pracy magisterskiej.

### **Dopuszczalny deficyt punktów ECTS**

8

### **Organizacja zajęć w ramach tzw. bloków zajęć (tj. taka organizacja przedmiotów lub poszczególnych form zajęć, która zakłada odstępstwa od cykliczności prowadzenia zajęć w poszczególnych tygodniach w danym semestrze studiów)**

\* Na początku semestru poprzedzającego semestr rozpoczęcia zajęć w tzw. blokach tematycznych student wybiera w formie określonej przez Dziekana Wydziału blok/bloki tematyczne do realizacji w semestrach następnych.

\* O sposobie wyboru bloków tematycznych studenci są informowani mailowo na adresy zarejestrowane w systemie teleinformatycznym Uczelni.

\* O przyjęciu na określony blok zajęć decyduje Dziekan Wydziału w oparciu o listy rankingowe oparte na średniej ze studiów i liczbie miejsc w grupach dedykowanych poszczególnym blokom zajęć biorąc pod uwagę racjonalizację liczbę i liczebność grup ćwiczeniowych.

### **Semestry kontrolne**

2

### **Zasady odbywania studiów według indywidualnej organizacji studiów**

Student może rozpocząć studia indywidualne od piątego semestru studiów 1. stopnia, jeżeli jego średnia ocena z dotychczasowych studiów jest nie niższa niż 4,0 oraz posiada oświadczenie nauczyciela akademickiego, stwierdzające, że podejmie się on opieki nad indywidualnym programem studiów.

### **Warunki realizacji praktyk zawodowych, w tym w szczególności system kontroli praktyk i ich zaliczania**

#### **Zasady obieralności modułów zajęć**

1. Jako przedmioty obieralne mogą zostać zaliczone przedmioty z Uczelnianej Bazy Przedmiotów Obieralnych, Wydziałowej Bazy Przedmiotów Obieralnych, przedmioty prowadzone na innych kierunkach AGH jak również przedmioty realizowane poza AGH.

2. Wyboru przedmiotów w Uczelnianej Bazie Przedmiotów Obieralnych studenci dokonują na zasadach określonych w aktualnym zarządzeniu Rektora AGH dotyczącym jej działania.

3. Wyboru przedmiotów w Wydziałowej Bazie Przedmiotów Obieralnych studenci dokonują na zasadach opisanych w dokumencie „Opracowanie aplikacji do wsparcia procesu wyboru przedmiotów obieralnych na potrzeby Wydziału FiIS”.

4. Realizacja przedmiotu obieralnego prowadzonego na innym kierunku studiów AGH możliwa jest na wniosek studenta za zgodą Dziekana odpowiedzialnego za dany kierunek studiów na AGH.

5. Realizacja przedmiotu obieralnego prowadzonego poza AGH możliwa jest na wniosek studenta, za zgodą Dziekana jeżeli nie powoduje kosztów finansowych dla AGH.

6. Na wniosek studenta, za zgodą Dziekana przedmiot obieralny może zostać zrealizowany „awansem” (tzn. rozliczony w

późniejszym semestrze tego samego stopnia studiów).

7. Na wniosek studenta, za zgodą Dziekana jako przedmiot obieralny może zostać zaliczony przedmiot zaliczony na innym kierunku studiów, w tym poza AGH.

8. W czasie studiów student zobowiązany jest zrealizować przedmiot w całości prowadzony w języku obcym, za który może uzyskać co najmniej 3 ECTS.

9. Wniosek o poszerzenie oferty dydaktycznej Wydziału o nowy przedmiot obieralny składa do Dziekana nauczyciel akademicki wskazując nazwę przedmiotu (w tym w języku angielskim), proponowane formy zajęć wraz z informacją o ich wymiarze godzinowym i krótka charakterystyka przedmiotu.

10. Wniosek podlega akceptacji przez Prodziekana ds. Kształcenia, który określa liczbę punktów ECTS przypisanych przedmiotowi.

11. Przy określaniu punktów ECTS przypisanych przedmiotowi zakłada się, że całkowity nakład pracy studenta jest dwukrotnością godzin kontaktowych.

### **Zasady obieralności ścieżek kształcenia, ścieżek dyplomowania lub specjalności albo kwalifikacji na nie**

#### **Warunki i wymagania związane z przygotowaniem projektów dyplomowych i prac dyplomowych oraz realizacją procesu dyplomowania**

1. Proces zgłaszania, zatwierdzania, wyboru, recenzowania i składania prac dyplomowych na WFiIS odbywa się za pośrednictwem Modularnego Internetowego Systemu Informacyjno-Organizacyjnego (MISIO).

2. Opiekunem pracy dyplomowej na studiach 2. stopnia może być osoba co najmniej ze stopniem doktora habilitowanego:

- a) pracownik WFiIS,
- b) pracownik instytutu PAN,
- c) osoba spoza AGH posiadająca doświadczenie w zakresie objętym tematyką pracy.

3. Dziekan może wyrazić zgodę na realizację pracy dyplomowej pod opieką:

- a) pracownika WFiIS posiadającego co najmniej stopień doktora,
- b) nauczyciela akademickiego posiadającego co najmniej stopień doktora habilitowanego z innej jednostki organizacyjnej AGH,
- c) specjalistę spoza AGH posiadającego co najmniej stopień doktora oraz posiadającego kompetencje i doświadczenie pozwalające na prawidłową realizację projektu dyplomowego.

4. Procedura wyboru i zatwierdzenia tematów projektów i prac dyplomowych przebiega według poniższego schematu.

- a) Opiekun pracy zgłasza temat w systemie MISIO
- b) Tematy prac dyplomowych zgłaszane przez pracowników są zatwierdzane przez dwuosobową komisję.
  - i. Komisje dla poszczególnych kierunków i stopni studiów powołuje Dziekan na okres kadencji władz dziekańskich.
  - ii. W skład komisji z urzędu wchodzi Prodziekan ds. Studenckich.
- c) Tematy prac dyplomowych zgłaszane przez pracowników spoza WFiIS zatwierdza Prodziekan ds. Kształcenia.
- d) Po zatwierdzeniu tematu przez komisję, temat zaczyna być widoczny w systemie MISIO do wyboru dla studentów.
- e) Student wybiera temat z listy tematów i kontaktuje się z opiekunem pracy dyplomowej celem ustalenia warunków współpracy.
- f) Spośród studentów, którzy zgłosili się do realizacji danego tematu, opiekun pracy dyplomowej wybiera jednego studenta (lub dwóch studentów w przypadku prac dwuosobowych) oraz wyraża zgodę na realizowanie przez niego tematu pod swoją opieką.
- g) Komisja wymieniona w punkcie b) zatwierdza studenta do realizacji tematu.

5. Procedura składania i recenzowania prac dyplomowych przebiega według poniższego schematu.

- a) Student przedstawia pracę dyplomową opiekunowi pracy.
- b) Opiekun pracy zatwierdza projekt lub pracę lub wskazuje konieczne poprawki i uzupełnienia.
- c) Po zatwierdzeniu pracy przez opiekuna student umieszcza pracę w systemie MISIO z zaznaczeniem opcji „wersja ostateczna”.
- d) W ciągu tygodnia od umieszczenia pracy dyplomowej w systemie MISIO opiekun proponuje dwóch kandydatów na

recenzenta projektu lub pracy dyplomowej.

e) Prodziekan ds. studenckich spośród osób wskazanych w punkcie d) wybiera bez zbędnej zwłoki recenzenta pracy.

f) Osoba wskazana przez prodziekana przyjmuje lub odrzuca propozycje napisania recenzji.

Odrzucenie propozycji napisania recenzji wymaga uzasadnienia. Na życzenie władz dziekańskich uzasadnienie takie powinno mieć formę pisemną. W przypadku uzasadnionego odrzucenia propozycji napisania recenzji Dziekan wskazuje innego recenzenta.

g) Opiekun pracy w terminie 14 dni od umieszczenia ostatecznej wersji pracy w systemie MISIO oraz recenzent w terminie 14 dni od otrzymania propozycji recenzji składają za pośrednictwem MISIO recenzje projektu lub pracy dyplomowej.

h) Po ukazaniu się recenzji w systemie MISIO student drukuje prace wraz z recenzjami a następnie podpisaną przez opiekuna pracy i recenzenta składa w dziekanacie w terminach przewidzianych Regulaminem studiów wyższych AGH.

## 6. Terminy dotyczące

a) przyjmowania propozycji tematów,

b) zatwierdzania tematów przez komisje,

c) wyboru tematów przez studentów i zatwierdzenie wyboru przez opiekunów,

d) ostatecznego zatwierdzenia tematów, opiekunów i dyplomantów przez komisję corocznie ustala Dziekan wydziału.

## 7. Dopuszcza się możliwość zmiany tematu i opiekuna pracy dyplomowej.

a) Temat pracy dyplomowej może zostać zmieniony na wniosek opiekuna, jeżeli w trakcie realizacji z przyczyn niezależnych od studenta konieczne okaże się jego uściślenie, modyfikacja lub zmiana.

b) Student może zrezygnować z realizacji tematu pracy dyplomowej i wybrać inny temat za zgodą dotychczasowego opiekuna pracy nie później niż przed rozpoczęciem 3. semestru studiów 2. stopnia.

c) Jeżeli student nie złoży pracy dyplomowej w przewidzianym Regulaminem studiów wyższych AGH terminie opiekun pracy może zrezygnować z opieki nad pracą. Rezygnację z obowiązków opiekun składa na piśmie do Dziekana Wydziału.

d) Jeżeli student został skierowany na powtarzanie pracy dyplomowej to wówczas może dokonać wyboru nowego tematu pracy dyplomowej.

## Egzamin dyplomowy

1. Do egzaminu dyplomowego dopuszczony jest student, który:

a) zaliczył wszystkie przewidziane programem studiów przedmioty i praktyki,

b) zarejestrował pracę dyplomową w formie elektronicznej w formacie PDF za pośrednictwem MISIO,

c) złożył i zarejestrował w dziekanacie wydruk pracy dyplomowej,

d) złożył wszystkie wymagane przez Dziekana dokumenty i wniósł stosowne opłaty.

2. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją powoływaną przez Dziekana Wydziału. Komisji przewodniczy Dziekan lub osoba przez niego upoważniona. W skład komisji wchodzi opiekun i recenzent pracy dyplomowej.

3. Egzamin dyplomowy obejmuje

a) krótką (około piętnastominutową) prezentację głównych tez pracy dyplomowej,

b) dyskusję nad pracą — każdy z członków komisji ma prawo zadać jedno pytanie dotyczące tematyki pracy magisterskiej,

c) sprawdzenie poziomu wiedzy z zakresu kierunku studiów — każdy z członków komisji ma prawo zadać jedno pytanie z zakresu określonego w programie kształcenia dla danego stopnia i kierunku kształcenia.

4. Oceny egzaminu dyplomowego dokonuje Komisja na niejawniej części swojego posiedzenia. Ocena egzaminu dyplomowego ustalana jest jako średnia arytmetyczna ocen cząstkowych za prezentację pracy oraz ocen za odpowiedzi na wszystkie zadane pytania. Oceny cząstkowe za prezentację pracy ustala każdy członek komisji, a za udzielone odpowiedzi na zadane pytania zadający pytanie.

5. W przypadku uzyskania z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej, Dziekan wyznacza drugi termin egzaminu dyplomowego.

6. Wobec pozytywnego wyniku egzaminu dyplomowego Komisja podejmuje decyzje o przyznaniu tytułu zawodowego magistra inżyniera i wydaniu dyplomu ukończenia studiów ustalając ocenę końcową — wynik ukończenia studiów.

7. Z egzaminu dyplomowego sporządza się protokół na drukach według ustalonego wzoru. Protokół podpisują wszyscy członkowie Komisji.

8. Wynik egzaminu dyplomowego (wraz z podaniem oceny egzaminu) oraz wynik ukończenia studiów ogłasza przewodniczący Komisji egzaminacyjnej w obecności jej członków, bezpośrednio po jego ustaleniu.

#### **Zasady ustalania ogólnego wyniku ukończenia studiów**

Wynik ukończenia studiów ustalany jest jako średnia ważona następujących ocen:

- a) średniej oceny ze studiów, obliczonej zgodnie z Regulaminem studiów wyższych AGH z wagą 60%,
- b) końcowej oceny pracy dyplomowej, ustalonej zgodnie z Regulaminem studiów wyższych AGH z wagą 20%,
- c) oceny egzaminu dyplomowego, ustalonej przez Komisję z wagą 20%.

#### **Inne wymagania związane z realizacją programu studiów wynikające z Regulaminu studiów albo innych przepisów obowiązujących w Uczelni**

W trakcie studiów student zobowiązany jest do zaliczenia jednego przedmiotu obieralnego w języku angielskim za co najmniej 3 ECTS.