



# 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   | 16 |
| Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie | 20 |
| Łączna liczba punktów ECTS  | 26 |
| Szczegółowe zasady realizacji programu studiów ustalone przez dziekana wydziału   | 27 |

# 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:  | 2022/2023, 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 WFiiS 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 MCB, 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 WFiS 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 WFiS 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 zapałowaniem 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,<br>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,<br>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,<br>P7S_WG_A_Inz              |
| MNB2A_W04  | posiada pogłębioną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju mikro- i nanotechnologii w biofizyce  | P7S_WG_A,<br>P7S_WK_A                  |
| MNB2A_W05  | ma podstawową wiedzę o powiązaniach pomiędzy przemysłem, a badaniami naukowymi i rozumie konieczność ich prowadzenia  | P7S_WG_A,<br>P7S_WK_A,<br>P7S_WK_A_Inz |
| 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_WK_A,<br>P7S_WG_A_Inz              |
| MNB2A_W07  | ma podstawową wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej i zarządzania, w tym zarządzania jakością  | P7S_WK_A,<br>P7S_WK_A_Inz              |
| MNB2A_W08  | zna ergonomię oraz podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w różnorodnych warunkach specyficznych dla odmiennych stanowisk pracy   | P7S_WK_A,<br>P7S_WK_A_Inz              |

### 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_UK_A,<br>P7S_UU_A,<br>P7S_UW_A_Inz_01,<br>P7S_UW_A |
| MNB2A_U02  | posiada umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego   | P7S_UK_A,<br>P7S_UW_A_Inz_01                           |
| 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,<br>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_Inz_01,<br>P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_02       |



| <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_UO_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1, P7S_UW_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>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_UO_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>2           |
| <b>MNB2A_U08</b>  | potrafi ocenić wpływ nowych mikro- i nanotechnologii na rozwój społeczeństwa i zagrożenia dla środowiska  | P7S_UK_A,<br>P7S_UO_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1, P7S_UW_A            |
| <b>MNB2A_U09</b>  | potrafi ocenić wpływ prowadzonych badań na jakość i bezpieczeństwo środowiska   | P7S_UK_A,<br>P7S_UO_A,<br>P7S_UW_A_Inz_0<br>1, P7S_UW_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_KR_A,<br>P7S_KK_A,<br>P7S_KO_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_KR_A,<br>P7S_KK_A,<br>P7S_KO_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_KR_A,<br>P7S_KO_A              |
| <b>MNB2A_K04</b>  | dostrzega potrzebę wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych rozwiniętych dzięki zintegrowanym badaniom interdyscyplinarnym; rozumie aspekty społeczne i ekonomiczne ich wprowadzania                        | P7S_KR_A,<br>P7S_KK_A,<br>P7S_KO_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> | Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | MNB2A_W01,<br>MNB2A_W02,<br>MNB2A_W03,<br>MNB2A_W06 |
| <b>P7S_WK_A_Inz</b> | Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości    | MNB2A_W05,<br>MNB2A_W07,<br>MNB2A_W08               |

## Umiejętności

| Symbol CEU             | Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie   | Odniesienia do KEU  |
|------------------------|---|---|
| <b>P7S_UW_A_Inz_01</b> | Absolwent potrafi 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,<br>MNB2A_U02,<br>MNB2A_U04,<br>MNB2A_U05,<br>MNB2A_U07,<br>MNB2A_U08,<br>MNB2A_U09 |
| <b>P7S_UW_A_Inz_02</b> | Absolwent potrafi 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,<br>MNB2A_U05,<br>MNB2A_U07   |

## Matryca pokrycia efektów kierunkowych

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

2022/2023/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  | JMNBS.IIi1K.5fb13e9e032563763f3b871ba2043f4d.22  | x         | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         | x         |           | x         |
| Nano, mikro i makrocykle w systemie Ziemi  | JMNBS.IIi1O.e92a3ad39cf8064cb48d99d82febcb4c.22  | x         | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         |           | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         | x         |
| Fizyka powierzchni i cienkich warstw   | JMNBS.IIi1K.0737698c5d97318024e102ee2f4752ee.22  | x         | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         |           |           | x         | x         |           | x         | x         |           | x         |           | x         | x         |
| Środowiskowe uwarunkowania zmienności gatunków   | JMNBS.IIi1K.ef3f593bf50e6819134de5071c6858b0.22  | x         |           | x         |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |
| Metody fizyczne w biofizyce  | JMNBS.IIi1K.6a093e4c6d7158b367ed1d5f31e2a1ec.22  | 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                | JMNBS.IIi2JO.0bce81d20a0110396069059f6852fde1.22 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie | JMNBS.IIi2JO.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.22 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

| 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 |   |
|--|--|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
|  |  | Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie | JMNBS.IIi2JO.80b21fe12ef0f8c198fcb97de553c4cb.22 |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |   |
| Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej                  | JMNBS.IIi2JO.28bdb60929ec98815ca9a693a4e26ee1.22 |   |  |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |   |
| Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie | JMNBS.IIi2JO.95f8c2b195b5a8470ea3ca0e728e58a9.22 |   |  |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |   |
| Promieniowanie synchrotronowe w biofizyce  | JMNBS.IIi2K.bfe6ff53a08ad16651979dfd28f9c2c0.22  | x   | x  |           | x         | x         |           |           | x         | x         |           |           | x         | x         |           | x         |           |           | x         | x         | x         | x         |   |
| Nanocząstki  | JMNBS.IIi2K.e98388e9440020a3c66a06f56485bfce.22  |   | x  | x         | x         | x         |           |           |           | x         |           |           | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x |
| Zastosowania mikro- i nanostruktur biologicznych   | JMNBS.IIi2K.eaa780b8b096420b57b069e156bbdb7e.22  | x   | x  | x         | x         | x         |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         |           | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x |
| Neuroelektronika   | JMNBS.IIi2K.e484f749de65ee982932a97beefe80b6.22  | x   | x  | x         | x         | x         |           |           |           | x         | x         | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |   |
| Projektowanie układów scalonych w technologii CMOS   | JMNBS.IIi4K.aec69191df9b14f7e89290eb52d3024a.22  | x   | x  |           |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |   |

| 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 |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Laboratorium nowoczesnych materiałów i technologii  | JMNBS.IIi4K.64fcf27225981eb0b67a2c43333f2b90.22   | x         | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         |           | x         |           |           | x         |           | x         |           |
| Warsztaty magisterskie  | JMNBS.IIi4K.f04f883c98b35a0ccd8c40814cf52407.22   | x         | x         | x         | x         | x         | x         |           | x         | x         | x         |           | x         |           | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         |           |
| Akceleratory  | JMNBS.IIi4K.e14a7cbaa785ffc74449762943ab36ba.22   | x         | x         | x         | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |
| Praca dyplomowa   | JMNBS.IIi4K.f5c9eff1344441c6af0e470cef02f078.22   | x         | x         | x         | x         |           | x         |           |           | x         |           | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |
| Modelowanie układów biologicznych 1   | JMNBS.IIi4K.c6a486cd80c79ab1f373ba27b9a6cbbba.22  | x         | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         | x         | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Modelowanie układów biologicznych 2   | JMNBS.IIi4K.22821fef91bbae4fa605c0aaa26b4623.22   | x         | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         | x         | x         |           |
| Wideo i animacja w systemach komputerowych  | JMNBS.IIi4K.11fd7c546ccfec6e01d353ecdc6245f6.22   | x         | x         |           | x         |           |           |           |           | x         |           | x         |           |           | x         |           |           |           | x         |           | x         | x         |
| Design of CMOS Integrated Circuits  | JMNBS.IIi4PJO.f613f0bb5ced9ffb95b010d9e60b9c76.22 | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |
| Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe   | JMNBS.IIi4K.10d198e04ff38d01ea7c4091432d91d2.22   | x         | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Wprowadzenie do rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej                                   | JMNBS.IIi4K.8e623b48d1a45515775bbaa1042fcd9b.22   | x         | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |
| Python in the Enterprise  | JMNBS.IIi4PJO.9ee0554bd668f8979c460fe371d311d6.22 | x         | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           | x         |           | x         | x         |           |           |           | x         |           | x         | x         |
| Elektronika współczesna   | JMNBS.IIi4K.8f2bcb5422570849c395667314918885.22   | x         | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |
| Design of high performance catalysts for important industrial and environmental processes | JMNBS.IIi4PJO.305ab9a48d14fa42257bdf9b3438765c.22 |           | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           | x         |           |

| 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 |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Obliczenia chemiczne  | JMNBS.IIi4K.45a44158f78a56bf18cbe9b34bda33f0.22   | x         | x         | x         |           |           |           |           |           | x         | x         | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Fizyka ciała ludzkiego  | JMNBS.IIi4K.f5005f4c128ee3a78b74e8f523c30afa.22   |           |           | x         | x         |           |           |           |           | x         | x         | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           | x         |           |
| Fotosynteza   | JMNBS.IIi4K.2407072749e83317c6028d12f2328030.22   | x         | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         |           | x         |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Medycyna nuklearna  | JMNBS.IIi4K.6e298c4302fb4a91356351db5a1b284b.22   | x         | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         |           | x         | x         | x         |           | x         | x         | x         | x         | x         | x         | x         |
| Genetyka molekularna  | JMNBS.IIi4K.79960b8c9a1641b52071504e1c141af8.22   |           | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         |           |           | x         | x         |           |           |           |           | x         |           | x         | x         |
| Fotobiofizyka   | JMNBS.IIi4K.23162615ad905ddc426e99ccf421d40b.22   |           | x         | x         | x         | x         |           |           |           | x         |           |           | x         | x         | x         | x         |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Wstęp do mechaniki molekularnej i chemii kwantowej. Zastosowania w biofizyce. | JMNBS.IIi4K.b0ab49e76512769f43a5abffc192f4ce.22   | x         | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         | x         |           | x         |           | x         |           |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Fizyka materii nieuporządkowanej  | JMNBS.IIi4K.bafc4c896dd5b514cf70535ce65bcc25.22   | x         | x         | x         | x         |           |           |           |           | x         |           |           | x         | x         |           |           |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Introduction to synchrotron radiation and its applications                    | JMNBS.IIi4PJO.7b0da305fee5bc731a4eb3df7a183ab1.22 |           | x         | x         |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         | x         |           | x         |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Electronic structure and bonding in solids: practical approach                | JMNBS.IIi4PJO.a77c3ed3ce2584c0aa2d10c32771b060.22 | x         | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |           | x         | x         |           |           |           |           | x         |           |           | x         |
| Fizyka metali i magnetyzm   | JMNBS.IIi4K.544574484903777edd50e6fe0d9458b0.22   | x         |           | x         |           |           |           |           |           | x         |           |           | x         | x         |           |           |           |           | x         | x         | x         | x         |
| Elementy kosmologii współczesnej  | JMNBS.IIi4K.9355feff7f5e69f95fa2c97f939f895b.22   |           | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         |
| Nowoczesne metody pomiarowe   | JMNBS.IIi4K.2038db95d414789d8d9985550a33383b.22   |           | x         |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         | x         |

| 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 |
|---------------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                       |   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Promieniotwórczość w środowisku       | JMNBS.IIi4K.3d53d78895e0c815cb7825d91521a0e9.22 |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           |           | x         | x         |
| Spektro- i mikroskopie w biomedycynie | JMNBS.IIi4K.d5cfda4199d4ef56146a4323bc806175.22 |           | x         | x         |           |           |           |           |           |           |           |           |           | x         |           |           |           |           |           |           | x         | x         |
| Suma (Obowiązkowy):                   |   | 10        | 10        | 10        | 10        | 6         | 2         | 0         | 2         | 11        | 2         | 5         | 10        | 7         | 3         | 6         | 5         | 4         | 9         | 8         | 9         | 8         |
| Suma (Do wyboru):                     |   | 18        | 25        | 21        | 11        | 6         | 0         | 0         | 0         | 20        | 9         | 14        | 20        | 20        | 7         | 4         | 2         | 1         | 23        | 11        | 26        | 22        |
| Suma:                                 |   | 28        | 35        | 31        | 21        | 12        | 2         | 0         | 2         | 31        | 11        | 19        | 30        | 27        | 10        | 10        | 7         | 5         | 32        | 19        | 35        | 30        |

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

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

2022/2023/S/III/FiIS/MNB/all

| Przedmiot  | Kod  | P7S_WG_A | P7S_WG_A_Inz | P7S_WK_A | P7S_WK_A_Inz | P7S_UK_A | P7S_UU_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A | P7S_UO_A | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_KR_A | P7S_KK_A | P7S_KO_A |
|--|--|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| Fizyka miękkiej materii  | JMNBS.IIi1K.5fb13e9e032563763f3b871ba2043f4d.22  | x        | x            | x        |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Nano, mikro i makrocykle w systemie Ziemi  | JMNBS.IIi1O.e92a3ad39cf8064cb48d99d82febcb4c.22  | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        |                 | x        | x        | x        |
| Fizyka powierzchni i cienkich warstw   | JMNBS.IIi1K.0737698c5d97318024e102ee2f4752ee.22  | x        | x            | x        |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Środowiskowe uwarunkowania zmienności gatunków   | JMNBS.IIi1K.ef3f593bf50e6819134de5071c6858b0.22  | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        |          | x               | x        | x        | x        |
| Metody fizyczne w biofizyce  | JMNBS.IIi1K.6a093e4c6d7158b367ed1d5f31e2a1ec.22  | 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                | JMNBS.IIi2J0.0bce81d20a0110396069059f6852fde1.22 |          |              |          |              | x        |          | x               |          |          |                 |          |          |          |
| Język rosyjski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język rosyjski w pracy i biznesie | JMNBS.IIi2J0.270b44c6a7e386cbce947914860a6ce7.22 |          |              |          |              | x        |          | x               |          |          |                 |          |          |          |
| Język hiszpański B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia - język hiszpański w pracy i biznesie                                | JMNBS.IIi2J0.80b21fe12ef0f8c198fcb97de553c4cb.22 |          |              |          |              | x        |          | x               |          |          |                 |          |          |          |
| Język angielski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej                | JMNBS.IIi2J0.28bdb60929ec98815ca9a693a4e26ee1.22 |          |              |          |              | x        |          | x               |          |          |                 |          |          |          |



| Przedmiot  | Kod   |          |              |          |              |          |          |                 |          |          |                 |          |          |          |
|--|---|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
|  |   | P7S_WG_A | P7S_WG_A_Inz | P7S_WK_A | P7S_WK_A_Inz | P7S_UK_A | P7S_UU_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A | P7S_UO_A | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_KR_A | P7S_KK_A | P7S_KO_A |
| Język francuski B2+ - obowiązkowy kurs języka specjalistycznego na studiach II stopnia dla studentów wszystkich wydziałów - język francuski w pracy i biznesie | JMNBS.IIi2JO.95f8c2b195b5a8470ea3ca0e728e58a9.22  |          |              |          |              | x        |          | x               |          |          |                 |          |          |          |
| Promieniowanie synchrotronowe w biofizyce  | JMNBS.IIi2K.bfe6ff53a08ad16651979dfd28f9c2c0.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Nanocząstki  | JMNBS.IIi2K.e98388e9440020a3c66a06f56485bfce.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Zastosowania mikro- i nanostruktur biologicznych   | JMNBS.IIi2K.eaa780b8b096420b57b069e156bbdb7e.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Neuroelektronika   | JMNBS.IIi2K.e484f749de65ee982932a97beefe80b6.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               |          |          |          |
| Projektowanie układów scalonych w technologii CMOS   | JMNBS.IIi4K.aec69191df9b14f7e89290eb52d3024a.22   | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Laboratorium nowoczesnych materiałów i technologii   | JMNBS.IIi4K.64fcf27225981eb0b67a2c43333f2b90.22   | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Warsztaty magisterskie   | JMNBS.IIi4K.f04f883c98b35a0ccd8c40814cf52407.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Akceleratory   | JMNBS.IIi4K.e14a7cbaa785ffc74449762943ab36ba.22   | x        | x            | x        | x            |          |          |                 |          |          |                 | x        | x        | x        |
| Praca dyplomowa  | JMNBS.IIi4K.f5c9eff1344441c6af0e470cef02f078.22   | x        | x            | x        |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Modelowanie układów biologicznych 1  | JMNBS.IIi4K.c6a486cd80c79ab1f373ba27b9a6cbba.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Modelowanie układów biologicznych 2  | JMNBS.IIi4K.22821fef91bbae4fa605c0aaa26b4623.22   | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Wideo i animacja w systemach komputerowych   | JMNBS.IIi4K.11fd7c546ccfec6e01d353ecdc6245f6.22   | x        | x            | x        |              | x        | x        | x               | x        | x        |                 | x        | x        | x        |
| Design of CMOS Integrated Circuits   | JMNBS.IIi4PJO.f613f0bb5ced9ffb95b010d9e60b9c76.22 | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe  | JMNBS.IIi4K.10d198e04ff38d01ea7c4091432d91d2.22   | x        | x            |          |              | x        |          | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Wprowadzenie do rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej  | JMNBS.IIi4K.8e623b48d1a45515775bbaa1042fcd9b.22   | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Python in the Enterprise   | JMNBS.IIi4PJO.9ee0554bd668f8979c460fe371d311d6.22 | 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_UK_A | P7S_UU_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A | P7S_UO_A | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_KR_A | P7S_KK_A | P7S_KO_A |
| Elektronika współczesna   | JMNBS.IIi4K.8f2bcb5422570849c395667314918885.22   | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Design of high performance catalysts for important industrial and environmental processes | JMNBS.IIi4PJO.305ab9a48d14fa42257bdf9b3438765c.22 | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        |                 | x        | x        | x        |
| Obliczenia chemiczne  | JMNBS.IIi4K.45a44158f78a56bf18cbe9b34bda33f0.22   | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Fizyka ciała ludzkiego  | JMNBS.IIi4K.f5005f4c128ee3a78b74e8f523c30afa.22   | x        | x            | x        |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Fotosynteza   | JMNBS.IIi4K.2407072749e83317c6028d12f2328030.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Medycyna nuklearna  | JMNBS.IIi4K.6e298c4302fb4a91356351db5a1b284b.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Genetyka molekularna  | JMNBS.IIi4K.79960b8c9a1641b52071504e1c141af8.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Fotobiofizyka   | JMNBS.IIi4K.23162615ad905ddc426e99ccf421d40b.22   | x        | x            | x        | x            | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Wstęp do mechaniki molekularnej i chemii kwantowej. Zastosowania w biofizyce.             | JMNBS.IIi4K.b0ab49e76512769f43a5abffc192f4ce.22   | x        | x            | x        |              | x        | x        | x               | x        |          | x               | x        | x        | x        |
| Fizyka materii nieuporządkowanej  | JMNBS.IIi4K.bafc4c896dd5b514cf70535ce65bcc25.22   | x        | x            | x        |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Introduction to synchrotron radiation and its applications                                | JMNBS.IIi4PJO.7b0da305fee5bc731a4eb3df7a183ab1.22 | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Electronic structure and bonding in solids: practical approach                            | JMNBS.IIi4PJO.a77c3ed3ce2584c0aa2d10c32771b060.22 | x        | x            |          |              |          |          | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Fizyka metali i magnetyzm   | JMNBS.IIi4K.544574484903777edd50e6fe0d9458b0.22   | x        | x            |          |              | x        | x        | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Elementy kosmologii współczesnej  | JMNBS.IIi4K.9355feff7f5e69f95fa2c97f939f895b.22   | x        | x            |          |              | x        |          |                 |          |          |                 | x        |          | x        |
| Nowoczesne metody pomiarowe   | JMNBS.IIi4K.2038db95d414789d8d9985550a33383b.22   | x        | x            | x        |              | x        |          | x               | x        | x        | x               | x        | x        | x        |
| Promieniotwórczość w środowisku   | JMNBS.IIi4K.3d53d78895e0c815cb7825d91521a0e9.22   | x        | x            |          |              |          |          | x               | x        |          | x               | x        | x        | x        |
| Spektro- i mikroskopie w biomedycynie   | JMNBS.IIi4K.d5cfda4199d4ef56146a4323bc806175.22   | 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_UK_A | P7S_UU_A | P7S_UW_A_Inz_01 | P7S_UW_A | P7S_UO_A | P7S_UW_A_Inz_02 | P7S_KR_A | P7S_KK_A | P7S_KO_A |
|---------------------|-----|----------|--------------|----------|--------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
|                     |     |          |              |          |              |          |          |                 |          |          |                 |          |          |          |
| Suma (Obowiązkowy): |     | 11       | 11           | 10       | 6            | 11       | 11       | 11              | 11       | 10       | 10              | 10       | 10       | 10       |
| Suma (Do wyboru):   |     | 27       | 27           | 11       | 6            | 28       | 20       | 30              | 25       | 23       | 23              | 27       | 26       | 27       |
| Suma:               |     | 38       | 38           | 21       | 12           | 39       | 31       | 41              | 36       | 33       | 33              | 37       | 36       | 37       |

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

Kierunek: Mikro- i Nanotechnologie w Biofizyce

2022/2023/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 |
| 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   |

| <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 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   |
| 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                       |
| 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 |

| <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>   |
|--|---|--|---|
| 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  |
| 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  |
| 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 |
| Akcelerytory                                       | 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  |
| Praca dyplomowa                                    | Praca dyplomowa                                       | 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>   |
|---|--|--|---|
| 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  |
| 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  |
| 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  |
| 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   |

| <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>  |
|---|--|---|--|
| 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   |
| 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   |
| 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 |
| 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   |
| 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                                  |



| <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>  |
|---|--|--|--|
| 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                       |
| 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                                  |
| Elementy kosmologii współczesnej  | Wykład   | Aktywność na zajęciach, Egzamin  | MNB2A_W02, MNB2A_U06, MNB2A_K03  |
| Nowoczesne metody pomiarowe   | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Zajęcia seminaryjne | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych   | MNB2A_W02, MNB2A_W04, MNB2A_U05, MNB2A_U03, MNB2A_K03, MNB2A_K04   |
| Promieniotwórczość w środowisku   | Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne                      | Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie   | MNB2A_W03, MNB2A_W02, MNB2A_U04, MNB2A_K03, MNB2A_K04  |
| Spektro- i mikroskopie w biomedycynie   | Wykład, Ćwiczenia projektowe, Zajęcia seminaryjne    | Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Projekt, Egzamin, Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu, Prezentacja | MNB2A_W02, MNB2A_W03, MNB2A_U05, MNB2A_K03, MNB2A_K04  |

## 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 zajęć.

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

- Deficyt nie może przekraczać dopuszczalnego deficytu punktów ECTS wskazanego poniżej.
- Warunkiem wpisu na semestr drugi jest wybór tematu pracy dyplomowej.

### **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)**

Decyzje o organizacji zajęć w formie bloków zajęć podejmuje Prodziekan ds. Kształcenia na wniosek Koordynatora przedmiotu złożony wraz z preferencjami odnośnie harmonogramu w semestrze poprzedzającym prowadzenie zajęć.

### **Semestry kontrolne**

1

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

Student może rozpocząć studia indywidualne od początku studiów 2. 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 bądź z oferty Wydziału.
2. Wyboru przedmiotów w Uczelnianej Bazie Przedmiotów Obieralnych studenci dokonują na zasadach określonych w aktualnym zarządzeniu Rektora AGH dotyczącym jej działania.
3. Wyboru przedmiotów z oferty wydziałowej studenci dokonują za pośrednictwem systemów teleinformatycznych Uczelni w terminach i na zasadach każdorazowo określanych przez Dziekana Wydziału.
4. 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 krótką charakterystyką przedmiotu.
5. Wniosek podlega akceptacji przez Prodziekana ds. Kształcenia, który określa liczbę punktów ECTS przypisanych przedmiotowi.
6. 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

### Przygotowanie prac dyplomowych

1. Proces zgłaszania, zatwierdzania, wyboru, recenzowania i składania prac dyplomowych na WFiS odbywa się za pośrednictwem systemu USOS (moduł APD).
2. Opiekunem pracy dyplomowej na studiach drugiego stopnia może być osoba co najmniej ze stopniem doktora habilitowanego. W uzasadnionych przypadkach Dziekan Wydziału może wyrazić zgodę na przygotowanie pracy pod kierunkiem nauczyciela akademickiego posiadającego stopień doktora albo pod kierunkiem innej osoby posiadającej stopień doktora posiadającej kompetencje i doświadczenie pozwalające na prawidłową realizację pracy dyplomowej.
3. Procedura wyboru i zatwierdzenia tematów prac dyplomowych przebiega według poniższego schematu:
  - a) opiekun pracy zgłasza temat w systemie USOS. W przypadku prac dwuautorskich konieczne jest sprecyzowanie we wniosku wyraźnego podziału zadań pomiędzy studentów;
  - b) student wybiera temat z listy tematów i kontaktuje się z Opiekunem pracy dyplomowej celem ustalenia warunków współpracy;
  - c) 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;
  - d) tematy prac dyplomowych zgłaszane są przez pracowników wraz ze wskazaniem studenta, który będzie realizował dany temat. Wnioski rozpatrywane są przez dwuosobową komisję. Po zatwierdzeniu tematu do realizacji staje się on obowiązkowym dla studenta, który go wybrał.
    - i. Komisje dla poszczególnych kierunków studiów powołuje Prodziekan ds. Studenckich na okres kadencji władz dziekańskich.
    - ii. w skład komisji z urzędu wchodzi Prodziekan ds. Studenckich.
  - e) tematy prac dyplomowych zgłaszane przez pracowników spoza WFiS AGH zatwierdza Prodziekan ds. Kształcenia.
4. Procedura składania i recenzowania prac dyplomowych przebiega według poniższego schematu:
  - a) student przedstawia prac dyplomowy Opiekunowi pracy;
  - b) opiekun pracy zatwierdza go lub wskazuje konieczne poprawki i uzupełnienia;
  - c) po zatwierdzeniu pracy przez Opiekuna student umieszcza pracę w systemie USOS. Przy deponowaniu prac dwuautorskich, każdy z autorów, deponuje w USOS również szczegółowy opis swojego wkładu w treść i wykonanie pracy;
  - d) w przypadku, gdy praca dyplomowa realizowana jest w formie pracy projektowej, programu lub systemu komputerowego, pracy konstrukcyjnej lub technologicznej, etc., w systemie USOS poza manuskryptem deponuje się również dokumentację techniczną projektu;
  - e) w ciągu siedmiu dni od umieszczenia pracy dyplomowej w systemie USOS Opiekun proponuje dwóch kandydatów na recenzenta pracy dyplomowej;
  - f) Prodziekan ds. Studenckich dokonuje wyboru recenzenta. Odrzucenie kandydatur recenzentów skutkuje koniecznością ponownego wskazania recenzenta, a następnie jego wyborem przez Prodziekana ds. Studenckich;
  - g) osoba zatwierdzona przez Prodziekana ds. Studenckich przyjmuje lub odrzuca propozycję 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 Prodziekan ds. Studenckich wskazuje innego recenzenta;
  - h) opiekun pracy dyplomowej w terminie do czternastu dni od umieszczenia ostatecznej wersji pracy w systemie USOS oraz recenzent w terminie do czternastu dni od otrzymania propozycji recenzji składają za pośrednictwem USOS recenzje pracy dyplomowej.
5. Terminy dotyczące:
  - a) wyboru tematów przez studentów i zatwierdzenie wyboru przez opiekunów;
  - b) ostatecznego zatwierdzenia tematów, opiekunów i dyplomantów przez komisję;corocznie ustala Prodziekan ds. Studenckich.
6. 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 tylko w przypadku powtarzania trzeciego semestru studiów drugiego stopnia.
- c) Jeżeli student nie złoży pracy dyplomowej w przewidzianym Regulaminem studiów AGH terminie Opiekun pracy może zrezygnować z opieki nad nim. Rezygnację z obowiązków Opiekun składa na piśmie do Prodziekana ds. Studenckich.
- 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 systemu USOS;
  - c) projekt został pozytywnie oceniony przez Opiekuna i recenzenta;
  - d) złożył wszystkie wymagane przez Prodziekana ds. Studenckich dokumenty i wniósł stosowne opłaty.
2. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją powoływaną przez Prodziekana ds. Studenckich. Komisji przewodniczy Prodziekan ds. Studenckich lub osoba przez niego upoważniona.
3. Egzamin dyplomowy polega na sprawdzeniu poziomu opanowania wiedzy z zakresu kierunku studiów oraz dyskusji nad pracą dyplomową.
4. Termin egzaminu dyplomowego wyznacza Prodziekan ds. Studenckich. Egzamin odbywa się nie wcześniej niż po zakończeniu sesji egzaminacyjnej dla studentów trzeciego semestru.
5. Oceny z egzaminu dyplomowego dokonuje Komisja na niejawnym części swojego posiedzenia. Ocena z egzaminu dyplomowego ustalana jest jako średnia arytmetyczna z następujących ocen: ogólnego egzaminu kierunkowego, prezentacji projektu oraz ocen z wszystkich odpowiedzi na wszystkie postawione pytania. W przypadku uzyskania z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej, Prodziekan ds. Studenckich wyznacza drugi termin egzaminu.
6. Wobec pozytywnego wyniku egzaminu dyplomowego Komisja podejmuje decyzję o przyznaniu tytułu zawodowego inżyniera i wydaniu dyplomu ukończenia studiów ustalając ocenę końcową — wynik ukończenia studiów.
7. Wynik egzaminu dyplomowego 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:

- średniej oceny ze studiów, obliczonej zgodnie z Regulaminem studiów wyższych AGH z wagą 60%;
- końcowej oceny projektu dyplomowego, ustalonej zgodnie z Regulaminem studiów wyższych AGH z wagą 20%;
- 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 co najmniej jednego przedmiotu w języku angielskim, za które musi otrzymać co najmniej 3 ECTS.