

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Biometrologia

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć: Przedmioty specjalnościowe

Rodzaj zajęć: Obowiązkowy

Kierunek studiów: Chemia

Poziom studiów: Studia drugiego stopnia

Profil studiów: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): Bioanalityka

Rok studiów: pierwszy

Semestr studiów: II

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30h;

laboratoria – 30h;

Język w którym prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 6

** – pozostawić właściwe*

1. Założenia przedmiotu: Uczestnicząc w wykładzie i ćwiczeniach studenci nabierają wiedzy o procedurach pomiarowych w biologii i medycynie, o teorii pomiaru w ogóle, a także o stosowanej w pomiarach elektronice. Laboratoria ilustrują pewne aspekty wykładu w zakresie modelowania komputerowego.
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się <i>student, który zaliczył zajęcia:</i>	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
KW_07	Student zna współczesne zasady opracowywania danych doświadczalnych wg ISO/GUM	wykład	Egzamin
KW_01	Student zna podstawy biologiczne pomiarów EKG, ciśnienia tętniczego, pomiarów krwinek, itd.	wykład	Egzamin
KW_11	Student zna nowoczesne techniki pomiarowe biologii, jak np. patch-clamp, mikromacierze	wykład laboratorium	Egzamin, zaliczenie laboratorium
KW_02	Student zna podstawy matematyczno-fizyczne badań rentgenostrukturalnych i dwuwymiarowego NMR	wykład	Egzamin
Umiejętności: potrafi			
K_U05	Potrafi modelować zagadnienia biopomiarowe w języku C	laboratorium	Zaliczenie laboratorium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
...	...		

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Tematyka wykładów:

1. Pomiary fizyczne: wprowadzenie w standardy pomiarowe ISO/GUM, zaokrąglanie wyników pomiarów, regresja liniowa, ocena losowości błędów
2. Przyrządy elektroniczne w aparaturze pomiarowej: krótko o fizyce półprzewodników, konstrukcji diody, tranzystora, diody LED, laserowej, tensometrów, przetworników CCD, przetwornikach CA/AC; filtracja sygnałów: analogowa i cyfrowa.
3. Patch clamp: opis technik i konfiguracji pomiarowych stosowanych do pomiaru prądów jonowych w membranach komórek.
4. Mikromacierze: techniki badania ekspresji genów—mikromacierze oligonukleotydowe i cDNA, analiza i korekta mierzonych sygnałów, mikromacierze białkowe i mikromacierze tkankowe.
5. Mikroskopia świetlna: korekcja aberracji chromatycznej, tor oświetleniowy Koehlera, mikroskop fluorescencyjny i konfokalny, mikroskop z kontrastem fazowym, mikroskop ciemnego pola, mikroskop z obrazem różnicowym (wykorzystanie kryształu Nomarskiego).
6. Fluorescencyjna hybrydyzacja in situ.
7. Elektroforeza: planarna i kapilarna, sekwencjonowanie DNA.
8. Techniki zliczania krwinek: metoda impedancyjna, fotometryczna, automatyka strumieniowa. Automaty do analizy biochemicznej krwi. Analiza immunologiczna krwi (np. ELISA). Omówione są również parametry krwi i klasyczne techniki zliczania krwinek w hemacytometrze.
9. Badania rentgenostrukturalne białek: przygotowanie kryształów białkowych, transformacja Fouriera, powiązanie transformacji Fouriera z gęstością elektronową kryształu w doświadczeniu rozpraszania, techniki rekonstrukcji gęstości elektronowej z prążków interferencyjnych: funkcje Pattersona, metoda SIR, SIRAS, MIR, konstrukcja Harkera do odnajdywania fazy punktów transformaty.
10. Mikroskop elektronowy: zasada działania soczewek magnetycznych, elektrostatycznych, zdolność rozdzielcza mikroskopu elektronowego, SEM, TEM.
11. Pomiary ciśnienia tętniczego krwi: metoda Korotkowa, metoda oscylometryczna, ultradźwiękowa, tonometria, Finapres.

12. EKG: fizjologia skurczu mięśnia sercowego, wyjaśnienie kształtu krzywej EKG, odprowadzenia Einthovena, Wilsona, próby wysiłkowe, holter, defibrylacja, przykłady zaburzeń krzywej EKG.
13. 2D NMR w badaniu struktur biologicznych: wprowadzenie matematyczne: obrotowy układ odniesienia, sprzężenie typu J, koherencje, transfer koherencji w metodzie COSY, metoda TOCSY, NOESY, zasady rekonstrukcji białka z danych NMR.

Laboratoria

1. Elementy programowania w języku C
2. Potencjały wywołane
3. Metoda algebraiczna w rekonstrukcji obrazu tomografii komputerowej
4. Pomiar psychometryczne
5. EEG: podział sygnału na pasma
6. EEG: Mapowanie sygnałów
7. Pymol: pomiary długości białek, wizualizacja
8. Numeryczne przewidywanie zwiąjania się białek
9. Biometria odcisku palca
10. DSA
11. Morfometria krwinek w rozmazie krwi
12. Przetwarzanie obrazu mikromacierzowego

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	83/3
Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń, konsultacje	53/2
Praca własna studenta – przygotowanie do testów, kolokwium	10/0
Praca własna studenta – przygotowanie do egzaminu	10/0
Praca własna studenta – zapoznanie z literaturą	10/0
Suma godzin	166
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	6

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 83/3
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 83/3
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 45/2
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 83/3

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

Wykłady, laboratoria – Przemysław Borys, dr hab. inż. Przemyslaw.Borys@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Dostępne na stronie <http://mer.chemia.polsl.pl/biometrologia/biometrologia.pdf> (ok 200 stron).

2) laboratoria:

- treści programowe:

- Elementy programowania w języku C
- Potencjały wywołane
- Metoda algebraiczna w rekonstrukcji obrazu tomografii komputerowej
- Pomiar psychometryczne
- EEG: podział sygnału na pasma
- EEG: Mapowanie sygnałów
- Pymol: pomiary długości białek, wizualizacja
- Numeryczne przewidywanie zwiąjania się białek
- Biometria odcisku palca
- DSA

- Morfometria krwinek w rozmazie krwi
- Przetwarzanie obrazu mikromacierzowego
- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
Na laboratoriach studenci rozwiązują przykłady obliczeniowe ilustrujące zagadnienia przedstawione na wykładzie.
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
egzamin z treści wykładów po wykonaniu i zaliczeniu wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Student musi aktywnie uczestniczyć w zajęciach. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa.

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Ocena końcowa wynika z oceny z egzaminu, a zaliczenie laboratorium stanowi dopuszczenie do jego zdawania.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,
W ramach konsultacji.
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,
W ramach konsultacji.

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:
matematyka, fizyka

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

Wykłady online oraz literatura prezentowana na końcu każdego z rozdziałów.

<http://mer.chemia.polsl.pl/biometrologia/biometrologia.pdf>

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Dr hab. inż. Przemysław Borys: Szczegółowy i podlegający dynamicznemu rozwojowi wykaz publikacji – koncentrujący się na zagadnieniach fizycznego opisu transportu masy, ze szczególnym naciskiem na transport masy w błonach biologicznych (w tym modelowanie zagadnień będących podmiotem zainteresowania medycyny i biologii molekularnej), metodami termodynamiki, mechaniki oraz fizyki statystycznej – dostępny na www.scopus.org – Przemysław Borys.. Habilitacja dotyczyła transportu masy przez membrany sztuczne oraz naturalne.

13. Inne informacje:

.....