

**Kod przedmiotu:****B****Pozycja planu:****B.1****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Matematyka
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Danuta Ozdarska
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość matematyki w zakresie szkoły średniej

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15	30					4

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę matematyczną z zakresu funkcji jednej i dwóch zmiennych, układów równań liniowych i liczb zespolonych.	K_W01	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi zastosować odpowiednie metody matematyczne do rozwiązywania zadań.	K_U03 K_U18	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę dokończenia się.	K_K02	P6S_KR

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, praca własna w oparciu o materiały pomocnicze, konsultacje
---

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

zaliczenie na ocenę na podstawie dwóch kolokwii pisemnych, egzamin pisemny
--

**5. TREŚCI PROGRAMOWE**

Wykład	Funkcje jednej zmiennej: przegląd funkcji elementarnych, granica, ciągłość, pochodna i jej zastosowania; całka nieoznaczona, metody całkowania; całka oznaczona w sensie Reimanna, całki niewłaściwe, zastosowania rachunku całkowego. Funkcje wielu zmiennych: definicja,
--------	--

	<p> pochodne cząstkowe, ekstrema. Podstawy równań różniczkowych zwyczajnych. Układy równań liniowych: definicja i własności macierzy, działania na macierzach, definicja i własności wyznaczników, rzędy macierzy, rozwiązywanie układu równań liniowych; wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera - Capelliego, metoda eliminacji Gaussa. Liczby zespolone, postać kanoniczna i trygonometryczna, działania w zbiorze liczb zespolonych.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań związanych bezpośrednio z tematyką wykładów.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Egzamin pisemny	Kolokwium
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Lassak M., 2018 r., Matematyka dla studiów technicznych. Supremum. 2. Lassak M., 2014r., Zadania z analizy matematycznej, Supremum.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Gewert M., Skoczylas T., 2015 r., Analiza matematyczna 1, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław. 2. Gewert M., Skoczylas T., 2015 r., Analiza matematyczna 2, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	40
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		120
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Fizyka
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Grażyna Czerniak, dr Jacek Siódmiak
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15 <sup>E</sup>		30				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na zrozumienie zjawisk i procesów fizycznych potrzebnych w praktyce inżynierskiej.	K_W01	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wyjaśnia podstawowe zjawiska fizyczne obserwowane w przyrodzie, w tym związane z istotnymi procesami fizjologicznymi takimi jak: ciśnienie krwi, wymiana ciepła z otoczeniem, proces widzenia, potrafi scharakteryzować różne stany materii, wykorzystując teorie używane do ich opisu, metody i techniki eksperymentalne.	K_U04	P6S_UW
U2	Pracując indywidualnie i w zespole potrafi zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty w zakresie inżynierii farmaceutycznej, zarówno doświadczalne, jak i symulacyjne oraz zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski.	K_U05	P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość ważności rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, prawidłowo rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej, dbałości o dorobek oraz tradycje zawodu.	K_K01	P6S_KR

K2	Rozumie konieczność wdrażania nowoczesnych technologii i postępu technicznego oraz związaną z tym konieczność uczenia się. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę doksztalcania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.	K_K02	P6S_KR
----	---	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład tradycyjny ze wspomaganiami multimedialnymi, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium, zaliczenie ustne oraz przygotowanie sprawozdań z przeprowadzonych w laboratorium ćwiczeń

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fizyka jako nauka przyrodnicza, posługująca się pojęciem wielkości fizycznych.</li> <li>2. Podstawy mechaniki klasycznej. Wpływ siły grawitacji na organizm żywy – nieważkość i przeciążenie. Wirówki jako przykład zastosowania siły odśrodkowej.</li> <li>3. Pojęcie energii, pracy i mocy. Rodzaje energii w przyrodzie, sformułowanie Einsteina. Energetyka żywego organizmu.</li> <li>4. Elementy mechaniki bryły sztywnej, szkielet człowieka jako bryła sztywna. Warunki równowagi, utrzymywanie równowagi przez organizmy żywe. Rodzaje dźwigni w układzie człowieka.</li> <li>5. Drgania i fale w ośrodkach sprężystych, pozytywne i negatywne skutki rezonansu. Mechanizm odbierania dźwięków przez organizmy żywe.</li> <li>6. Elementy hydromechaniki. Rodzaje ciśnień. Wpływ ciśnienia hydrostatycznego na ciśnienie krwi człowieka w naczyniach krwionośnych.</li> <li>7. Elementy termodynamiki i przejść fazowych. I zasada termodynamiki w zastosowaniu do organizmów żywych.</li> <li>8. Elektryczność i magnetyzm - ładunki elektryczne jako źródła pola elektrycznego i magnetycznego. Elektryzowanie się układu człowieka. Mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego, bezpieczne dla człowieka wartości natężenia i napięcia prądu elektrycznego. Źródła pól elektromagnetycznych.</li> <li>9. Fala elektromagnetyczna jako rozchodzące się w przestrzeni zaburzenie pola elmg. Przenikanie fal elmg. przez organizmy żywe, ich wpływ na aspekt zdrowotny.</li> <li>10. Elementy optyki, zjawiska przyrodnicze, które tłumaczy optyka. Oko człowieka jak przykład zastosowania zjawiska załamania w soczewce, wady widzenia. Dyfrakcja i interferencja światła. Polaryzacja światła. Wykorzystanie zjawiska polaryzacji do wyznaczania stężeń substancji np. zawartości cukru w roztworach. Spektroskopia jako nauka dostarczająca informacji o substancjach zawartych w próbkach.</li> <li>11. Promieniowanie jonizujące. Naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego. Wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe.</li> </ol>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Studenci samodzielnie wykonują eksperymenty i sporządzają opisy przeprowadzonych pomiarów oraz dokonują obliczeń i szacowania niepewności pomiarów z wykorzystaniem takich narzędzi jak EXCEL. Poniżej przedstawiono przykładowe tematy ćwiczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego, różnicowego i rewersyjnego.</li> <li>2. Wyznaczanie modułu Younga materiału biologicznego - kości.</li> <li>3. Pomiar prędkości fali dźwiękowej w powietrzu za pomocą interferometru Quinckego.</li> <li>4. Wyznaczanie gęstości ciał stałych za pomocą piknometru.</li> <li>5. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy.</li> <li>6. Wyznaczanie lepkości cieczy metodą Stokesa i Höpplera.</li> <li>7. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu.</li> <li>8. Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy przy stałym ciśnieniu.</li> </ol>

	9. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i ładunku elementarnego. 10. Pomiar ogniskowej soczewki na podstawie odległości obrazu i przedmiotu od soczewki. 11. Wyznaczanie powiększenia mikroskopu (obiektywu) i pomiar małych odległości, wyznaczanie grubości włosa. 12. Wyznaczanie współczynnika załamania materiałów przezroczystych za pomocą mikroskopu. 13. Wyznaczanie stężenia roztworów za pomocą refraktometru Abbego. 14. Wyznaczanie stężenia cukru za pomocą polarymetru. 15. Badanie widm emisyjnych za pomocą spektrometru.
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie	Odpowiedź ustna
W1		x	x	x	x
U1		x	x	x	x
U2		x		x	x
K1					x
K2					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Walker J., Halliday D., Resnick R., 2015. Podstawy fizyki. Warszawa: PWN, t.1-5. 2. Jaroszyk F., 2008, Biofizyka. Podręcznik dla studentów, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa. 3. Przystański S., 2001. Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego. 4. Szydłowski H., 1999. Pracownia fizyczna. Warszawa: PWN.
Literatura uzupełniająca	1. Naparty K.M, 2012, Fizyka w pytaniach i odpowiedziach. Bydgoszcz: Wydawnictwa Uczelniane UTP. 2. Hryniewicz A.Z., Rokita E., Cz. 1. Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, 1999, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa,

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		110
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia ogólna i nieorganiczna
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (i) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jan Lamkiewicz, dr inż. Katarzyna Witt, dr inż. Mariusz Sulewski, dr Terese Rauckyte-Žak
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	podstawowe wiadomości z chemii, jak np.: prawa chemiczne, symbole pierwiastków i wzory ich związków, wartościowości pierwiastków, stechiometria.

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30 <sup>(B)</sup>	15	30				6

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz procesów chemicznych, w tym z zakresu kinetyki, termodynamiki procesowej i realizacji operacji jednostkowych będących elementami procesów produkcyjnych związanych z inżynierią farmaceutyczną.	K_W02	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wyjaśnia podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biochemiczne związane z istotnymi procesami, rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych związanych z inżynierią farmaceutyczną, potrafi scharakteryzować różne stany materii, strukturę związków chemicznych, w tym substancji leczniczych, wykorzystując teorie używane do ich opisu, metody i techniki eksperymentalne.	K_U04	P6S_UW
U2	Pracując indywidualnie i w zespole potrafi zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty w zakresie inżynierii farmaceutycznej, zarówno doświadczałne, jak i symulacyjne oraz zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski.	K_U05	P6S_UO P6S_UK

## KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowisko zawodowe, w tym także zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów. Jest świadomy występowania różnych ról w grupie.	K_K03	P6S_KK P6S_KO
----	--	-------	------------------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne obejmujące pokazy, dyskusję i doświadczenia wykonywane samodzielnie przez studentów lub w grupie, audytoryjne ćwiczenia rachunkowe

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny z tematyki wykładów (2 podejścia), 1 pisemne kolokwium z laboratoriów (3 podejścia do każdego) oraz jedno pisemne kolokwium z ćwiczeń (3 podejścia)

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe pojęcia oraz prawa chemiczne, symbole i wzory, stechiometria. Podział związków nieorganicznych (kwasy, zasady, tlenki, sole, wodorki), nazewnictwo systematyczne (IUPAC) i wzory chemiczne (sumaryczne, strukturalne i elektronowe). Budowa atomu, liczby kwantowe, orbitale, zakaz Pauliego, reguła Hunda. Kształty przestrzenne i wymiary orbitali typu s, p i d Konfiguracje elektronowe pierwiastków. Układ okresowy. Właściwości atomowe pierwiastków wynikające z ich struktury elektronowej (energia jonizacji, elektroujemność, promienie atomowe/jonowe). Stany podstawowe i wzbudzone atomów. Wartościowości pierwiastków w związkach i ich obliczanie. Rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, koordynacyjne, metaliczne i koordynacyjne donor-akceptor). Polarność wiązań, cząsteczki dipolowe, stała dielektryczna. Struktura krystaliczna ciał stałych (kryształy jonowe i metale). Siły dyspersyjne, wiązanie van der Waalsa, wiązanie wodorowe. Podstawy teorii orbitali molekularnych wiązania chemicznego. Hybrydyzacja, wiązania $\pi$ i $\sigma$ . Kinetyka, kataliza i równowaga chemiczna, stała równowagi chemicznej K, reguła Le Chateliera Brauna. Roztwory właściwe i sposoby wyrażania stężeń (molowość, procentowość, ppm, ppb). Równowagi jonowe w roztworach elektrolitów, dysocjacja elektrolityczna. Teorie kwasów i zasad Bronsteda, pH roztworów hydroliza. Rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności. Związki kompleksowe. Procesy redoks - bilansowanie równań reakcji. Elektrochemia: potencjał Nernsta, elektrody i ogniwa, szereg napięciowy metali.
Ćwiczenia audytoryjne	Stechiometria reakcji, układanie i bilansowanie równań reakcji redoks. Obliczenia stężeń roztworów. Równowagi w fazie ciekłej (jonowe) oraz ciecz - ciało stałe (iloczyn rozpuszczalności, strącanie i rozpuszczanie osadów). Trwałość związków kompleksowych oraz równowaga w ich roztworach.
Ćwiczenia laboratoryjne	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium. Sprzęt oraz podstawowe czynności w laboratorium chemicznym (ogrzewanie, sączenie, miareczkowanie, wytrącanie osadów, ważenie, sporządzanie roztworów o określonych stężeniach). Czynniki warunkujące szybkość reakcji chemicznych. Wybrane typy reakcji chemicznych: zobojętnianie, wypieranie słabych kwasów i zasad z ich soli, wymiana jonowa, redoks, hydroliza. Pomiar pH różnych wodnych roztworów. Analiza jakościowa wybranych anionów i kationów. Badanie reaktywności metali. Otrzymywanie i badanie związków Szereg napięciowy metali. kompleksowych i amfoterycznych. Strącanie i rozpuszczanie osadów.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x	x		
U1			x		x
U2			x		x
K1			x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bielański A., 2012. Podstawy chemii nieorganicznej, cz. 1 i 2, PWN, Warszawa.</li> <li>2. Szymura J. A., Gogolin R., 2001. Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz.</li> <li>3. Gorączko A., 2000. Zbiór zadań z chemii ogólnej i nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz.</li> <li>4. Pazdro K.M. 2013. Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cotton F.A., Wilkinson G., Gaus P., 1998. Chemia nieorganiczna podstawy, PWN, Warszawa.</li> <li>2. Cox P.A., 2003. Krótkie wykłady chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa.</li> <li>3. Lee J. D., 1999. Zwięzła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa.</li> <li>4. Pauling L., Pauling P., 1997. Chemia wyd. 3, PWN, Warszawa.</li> <li>5. Sołowiewicz R., 1995. Zasady nowego słownictwa związków nieorganicznych, wyd. 3, WNT, Warszawa.</li> <li>6. Pajdowski L., 1993. Chemia ogólna, wyd. 7, PWN, Warszawa.</li> <li>7. Zumdahl S. S., 1998. Chemical principles, 3rd Edition, Houghton Mifflin Company, Boston-New York.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		180
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia organiczna
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Janina Kabatc prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	chemia ogólna, chemia nieorganiczna, chemia fizyczna
Wymagania wstępne	podstawowe wiadomości i umiejętności pracy w laboratorium chemicznym

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30 <sup>E</sup>		45				6

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz procesów chemicznych, w tym z zakresu kinetyki, termodynamiki procesowej i realizacji operacji jednostkowych będących elementami procesów produkcyjnych związanych z inżynierią farmaceutyczną.	K_W02	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wyjaśnia podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biochemiczne związane z istotnymi procesami, rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych związanych z inżynierią farmaceutyczną, potrafi scharakteryzować różne stany materii, strukturę związków chemicznych, w tym substancji leczniczych, wykorzystując teorie używane do ich opisu, metody i techniki eksperymentalne.	K_U04	P6S_UW
U2	Pracując indywidualnie i w zespole potrafi zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty w zakresie inżynierii farmaceutycznej, zarówno doświadczałne, jak i symulacyjne oraz zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski.	K_U05	P6S_UO P6S_UK
U3	Potrafi dobrać właściwy sposób rozwiązania, surowce, technikę oraz dobrać właściwą aparaturę, w tym kontrolno-pomiarową do rozwiązania	K_U06	P6S_UW

	prosty i złożony zadań inżynierskich związanych z inżynierią farmaceutyczną, w tym ocenić możliwość zagospodarowania odpadów powstających w procesie technologicznym		
U4	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych również o działaniu farmakologicznym stosując odpowiednie metody do kontroli przebiegu procesów chemicznych.	K_U11	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie konieczność wdrażania nowoczesnych technologii i postępu technicznego oraz związaną z tym konieczność uczenia się. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokończania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.	K_K02	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane samodzielnie obejmujące oczyszczanie i syntezę związków organicznych oraz dyskusję wyników

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, zaliczenie (pisemne i ustne) treści programowych przed przystąpieniem do ćwiczeń laboratoryjnych, pisemne sprawozdania z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Wprowadzenie: Przedmiot chemii organicznej. Cechy pierwiastka węgla w związkach organicznych. Wiązania chemiczne: Wzory elektronowe. Orbitale atomowe i cząsteczkowe. Hybrydyzacja. Alkany: Nomenklatura alkanów i grup alkilowych. Izomeria alkanów. Budowa przestrzenna alkanów, konformacje i wzory Newmana. Wolnorodnikowe reakcje alkanów. Cykloalkany: Typy struktur i nazewnictwo cykloalkanów. Budowa przestrzenna cykloalkanów. Konformacje cykloheksanu i jego pochodnych. Izomeria cis-trans. Reakcje cykloalkanów. Alkeny: Nomenklatura alkenów i grup alkenyloowych. Reakcje addycji elektrofilowej, mechanizm reakcji. Reguła Markownikowa. Reakcje addycji rodnikowej. Reakcje uwodornienia, utleniania, ozonolizy, hydroksylowania. Alkadieny: Układy skumulowane, sprzężone i izolowane. Budowa i reakcje 1,3-butadienu. Addycja typu 1,2- i 1,4. Reakcja cyklokondensacji Diesla-Aldera. Alkiny: Nomenklatura alkinów i grup alkinyloowych. Reakcje alkinów. Węglowodory aromatyczne: Nomenklatura arenów i grup aryloowych. Pojęcie aromatyczności, reguła Hückla. Budowa benzenu. Reakcje elektrofilowej substytucji aromatycznej – chlorowcowanie, nitrowanie, sulfonowanie, alkilowanie, acylowanie. Wpływ kierujący podstawników. Halogenki alkilowe: Nomenklatura, charakter wiązania węgiel-chlorowec. Efekt indukcyjny i polaryzowalność wiązania. Metody otrzymywania halogenopochodnych. Reakcje substytucji nukleofilowej według mechanizmów S<sub>N</sub>1 i S<sub>N</sub>2. Reakcje eliminacji E<sub>1</sub> i E<sub>2</sub>. Alkohole i fenole: Budowa i nomenklatura alkoholi i fenoli. Wiązania wodorowe. Właściwości kwasowe i zasadowe alkoholi i fenoli. Reakcje alkoholi: substytucji, dehydratacji, eteryfikacji, ekstrakcji. Reakcje utleniania i odwodornienia. Alkohole wielowodorotlenowe – otrzymywanie i reakcje glikoli. Fenole. Tautomeria ketonowo-enolowa. Utlenianie i redukcja fenoli. Otrzymywanie i zastosowanie alkoholi i fenoli. Etery: Budowa i nomenklatura. Właściwości fizyczne. Reakcje rozszczepiania eterów. Metody otrzymywania i zastosowanie eterów. Aldehydy i ketony: Nomenklatura. Struktura elektronowa grupy karbonylowej. Reakcje addycji do grupy karbonylowej: hydraty, acetale, cyjanohydryny.</p>
--------	--

	<p>Reakcje z amoniakiem i związkami zawierającymi grupę aminową. Kondensacja aldolowa. Reakcja Cannizaro. Reakcja haloformowa. Reakcje utleniania i redukcji. Kwasy karboksylowe: Nomenklatura. Struktura elektronowa grupy karboksylowej. Wpływ podstawnika na moc kwasu. Chlorki i bezwodniki kwasowe. Reakcje acylowania. Reakcje <math>\alpha</math>-chlorowcowania. Dekarboksylacja kwasów mono- i dikarboksylowych. Bezwodniki kwasowe. Estry: Nomenklatura. Otrzymywanie estrów, reakcja estryfikacji i zmydlania. Reakcje estrów. Kondensacja Claisena. Redukcja estrów. Amidy kwasów karboksylowych: Nomenklatura. Budowa grupy amidowej. Tautomeria amidowo - imidolowa. Właściwości kwasowe i zasadowe amidów. Imidy. Hydroliza. Degradacja Hofmanna. Mocznik i jego pochodne. Aminy alifatyczne i aromatyczne: Nomenklatura amin. Zasadowość amin. Tworzenie soli amoniowych. Rzędowość amin. Reakcje acylowania. Utlenianie amin. Eliminacja Hofmanna. Reakcje amin z kwasem azotowym(III). Reakcje amin z aldehydami i ketonami.</p>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Wiadomości wstępne. Organizacja pracy i regulamin laboratorium, przepisy bhp i ppoż. Podstawy technik laboratoryjnych (szkło i aparatura laboratoryjna, oczyszczanie i osuszanie rozpuszczalników, metody wydzielania i oczyszczania związków organicznych). Oznaczanie temperatury wrzenia, temperatury topnienia, współczynnika załamania światła. Wydzielanie i oczyszczanie związków organicznych (ekstrakcja, sublimacja, destylacja prosta, destylacja frakcyjna, destylacja z parą wodną, krystalizacja z wody, krystalizacja z rozpuszczalnika palnego). Wykonanie syntezy wybranego preparatu/ów.</p>

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Udział w zajęciach
W1		x	x		x	
U1		x	x		x	
K1			x			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. J. Mc Murry, Chemia organiczna, tom 1-5, PWN, Warszawa, 2007  2. J. Clayden, N. Greeves, Chemia organiczna, tom 1-4, WNT, Warszawa, 2016  3. R. Morrison, R. Boyd, Chemia organiczna, tom 1-2, PWN, Warszawa, 20104.  4. A.I. Vogel, Preparatyka organiczna, WNT, Warszawa, 2006..</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. R. Jackson, Mechanizmy reakcji organicznych, PWN, Warszawa, 2008  2. E. Białecka-Florjańczyk, P. Bukowski, W. Kosińska, A. Orzeszko, G. Orzeszko, E. 3.  3. Raczyńska, J. Włostowska, Z. Zwierzchowska, Zbiór zadań i pytań treningowych z chemii organicznej, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2007.  4. K. Nowak, K. Rutkowski, P. Suryło, K. Mitka, P. Kowalski, T. Kowalska, Laboratorium chemii organicznej techniki pracy i przepisy bhp, WNT, Warszawa, 2004.  5. P. Mastalerz, Chemia organiczna, Wyd. Chemiczne, Wrocław, 2002.  6. M. Mąkosza, Synteza organiczna, PWN, Warszawa, 1972.  7. J. Wróbel, Preparatyka i elementy syntezy organicznej, PWN, Warszawa, 1983.</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta - Liczba godzin
--------------------	-------------------------------------

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		155
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia fizyczna
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Beata Jędrzejewska prof. uczelni, dr inż. Agnieszka Bajorek, dr inż. Marek Pietrzak, dr inż. Ilona Pyszka
Przedmioty wprowadzające	chemia ogólna, matematyka, fizyka
Wymagania wstępne	znajomość podstaw obliczeń oraz właściwości fizycznych i chemicznych substancji

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	30 <sup>E</sup>	15	30				6

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz procesów chemicznych, w tym z zakresu kinetyki, termodynamiki i realizacji operacji jednostkowych będących elementami procesów produkcyjnych związanych z inżynierią farmaceutyczną.	K_W02	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wyjaśnia podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biochemiczne związane z istotnymi procesami, rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych związanych z inżynierią farmaceutyczną, potrafi scharakteryzować różne stany materii, strukturę związków chemicznych, w tym substancji leczniczych, wykorzystując teorie używane do ich opisu, metody i techniki eksperymentalne.	K_U04	P6S_UW
U2	Pracując indywidualnie i w zespole potrafi zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty w zakresie inżynierii farmaceutycznej, zarówno doświadczalne, jak i symulacyjne oraz zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski.	K_U05	P6S_UO P6S_UK

U3	Przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą, a także potrafi ocenić zagrożenia wynikające z prowadzonej działalności przemysłowej w tym dotyczące ochrony środowiska.	K_U09	P6S_UW
U4	Ma umiejętność samokształcenia się, potrafi planować własną aktywność edukacyjną i stale dokształcać się w celu aktualizacji wiedzy.	K_U18	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowisko zawodowe, w tym także zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów. Jest świadomy występowania różnych ról w grupie.	K_K03	P6S_KK P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia audytoryjne (rachunkowe)

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład - egzamin pisemny lub pisemny i ustny (w zależności od ustaleń z prowadzącym) z tematyki wykładów, ćwiczenia rachunkowe - zaliczenie kolokwium częściowych, laboratorium - zaliczenie kolokwium częściowych, wykonanie przewidzianych harmonogramem ćwiczeń (liczbę i tematy ćwiczeń ustala prowadzący zajęcia) i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań w sytuacjach uzasadnionych dopuszcza się przeprowadzenia niektórych zajęć, egzaminu i zaliczeń w formie zdalnej za pośrednictwem platformy edukacyjnej wg ustalonych zasad ogólnych

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Podstawowe pojęcia termodynamiki chemicznej. Pierwsza zasada termodynamiki jako bilans energetyczny układu. Ciepło reakcji chemicznych - prawo Hessa. Prawa Kirchhoffa. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Warunki samorzutności procesów. Energia swobodna i entalpia swobodna. Trzecia zasada termodynamiki i jej konsekwencje. Związki pomiędzy funkcjami termodynamicznymi. Termodynamiczny opis układów wieloskładnikowych. Potencjał chemiczny. Własności gazu doskonałego oraz prawa go opisujące. Gazy rzeczywiste, równanie Van der Waalsa. Układy dyspersyjne i zjawiska powierzchniowe. Lepkość. Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa i jej stosowanie. Równowagi fazowe w układach jedno-, dwu- i trójskładnikowych. Prawo podziału Nernsta. Własności roztworów rozcieńczonych. Roztwory doskonałe. Wielkości koligatywne. Równowaga w układach wielofazowych. Kinetyka reakcji chemicznych prostych i złożonych - opis, Podstawowe definicje kinetyki chemicznej: szybkość reakcji chemicznej, stała szybkości reakcji chemicznej, rząd reakcji, molekularność. Parametry wpływające na szybkość reakcji chemicznej. Kataliza. Reakcje enzymatyczne. Elementy elektrochemii: przewodnictwo wodnych roztworów elektrolitów, podstawowe prawa i parametry. Równowagi kwasowe i zasadowe. Półogniwa – definicja, podział, potencjały standardowe półogniw. Ogniwa galwaniczne, definicja, podział, termodynamika ogniwa galwanicznego. Elektroliza.
Ćwiczenia audytoryjne	Opracowanie statystyczne wyników, analiza błędów. Obliczanie: ciepła reakcji chemicznych, entalpii, entropii, energii swobodnej, przeliczanie stężeń w roztworach, wykorzystywanie do obliczeń praw gazowych, ustalanie na podstawie obliczeń równowagi, rzędu, reakcji chemicznych, wpływu temperatury, ciśnienia na szybkość reakcji.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia wybiera prowadzący zajęcia, ćwiczenia dotyczą zagadnień omawianych na wykładach. 1. Właściwości fizyko - chemiczne materii - Wyznaczanie gęstości i refrakcji; Lepkość; Wyznaczanie masy molowej polimeru metodą wiskozymetryczną

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Zjawiska powierzchniowe - Pomiar napięcia powierzchniowego; Wyznaczanie izotermy adsorpcji kwasu octowego na węglu aktywnym; Adsorpcja paracetamolu na węglu aktywnym.</li> <li>3. Termochemia - Prawo Hessa; Entalpia rozpuszczania i neutralizacji.</li> <li>4. Równowaga kwasowo-zasadowa – Zależność absorpcji roztworu <i>p</i> - nitrofenolu od pH - wpływ alkoholu na pK<sub>a</sub>.</li> <li>5. Reguła faz - Wyznaczanie współczynnika podziału; Wyznaczanie diagramu faz cieczy - para dla układu dwuskładnikowego.</li> <li>6. Kinetyka chemiczna - Wyznaczanie stałej szybkości reakcji hydrolizy kwasu acetylosalicylowego; Wyznaczanie stałej szybkości reakcji inwersji sacharozy</li> <li>7. Polarymetria - Polarymetryczna identyfikacja węglowodanu i ilościowe oznaczenie stężenia glukozy; Badanie mutarotacji glukozy.</li> <li>8. Konduktometria - Wyznaczanie stałych dysocjacji słabych elektrolitów; Miareczkowanie konduktometryczne; Iloczyn rozpuszczalności soli trudno rozpuszczalnych.</li> <li>9. Metody potencjometryczne - Miareczkowanie potencjometryczne glicyny; Wyznaczanie pK<sub>a</sub> kwasu acetylosalicylowego metodą miareczkowania potencjometrycznego; Określenie pojemności buforowej buforów o różnym pH; Oznaczenie stężenia chlorków w soli fizjologicznej.</li> </ol>
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x		
U1	x	x	x
U2			x
U3		x	x
U4	x	x	x
K1	x	x	x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atkins P., Julio de P., 2015 r., Chemia fizyczna. WN PWN, Warszawa.</li> <li>2. Pigoń K., Ruziewicz Z., 2019 r., Chemia fizyczna, tom I i II. WN PWN, Warszawa.</li> <li>3. Hermann T.W. (pod red.), 2019 r., Chemia fizyczna. Podręcznik dla studentów farmacji i analityki medycznej. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.</li> <li>4. Pietrzak M., 2007 r., Zbiór zadań z chemii fizycznej. Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz.</li> <li>5. Główka F. (pod red.), 2016 r., Farmacja fizyczna. Ćwiczenia laboratoryjne dla studentów farmacji i analityki medycznej. Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego, Poznań.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Heal M. R., Mount A. R., Whittaker A. G., 2018 r., Krótkie wykłady Chemia fizyczna. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.</li> <li>2. Opracowanie zbiorowe, 2007 r., Chemia Fizyczna. Podręcznik dla Studentów Farmacji. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.</li> <li>3. Danek A., 1987 r., Podręcznik do ćwiczeń z chemii fizycznej dla studentów farmacji. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.</li> <li>4. Uchman G., Hermann T., 2002 r., Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej dla studentów farmacji i analityki medycznej. Wydawnictwo UM, Poznań.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		180
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Chemia analityczna
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Jurek
Przedmioty wprowadzające	chemia nieorganiczna
Wymagania wstępne	znajomość podstawowych reakcji i obliczeń

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15 <sup>E</sup>	15	30				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii analitycznej związanych z inżynierią farmaceutyczną.	K_W02	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wyjaśnia podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biochemiczne związane z istotnymi procesami, rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych związanych z inżynierią farmaceutyczną, potrafi scharakteryzować różne stany materii, strukturę związków chemicznych, w tym substancji leczniczych, wykorzystując teorie używane do ich opisu, metody i techniki eksperymentalne.	K_U04	P6S_UW
U2	Pracując indywidualnie i w zespole potrafi zaplanować i przeprowadzić proste badania laboratoryjne w zakresie inżynierii farmaceutycznej, zarówno doświadczalne, jak i symulacyjne oraz zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski.	K_U05	P6S_UO P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie konieczność wdrażania nowoczesnych technologii i postępu technicznego oraz związaną z tym konieczność uczenia się. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokształcania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia	K_K02	P6S_KR

	swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.		
K2	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowisko zawodowe, w tym także zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów. Jest świadomy występowania różnych ról w grupie.	K_K03	P6S_KK P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne – obliczenia, dyskusja; ćwiczenia laboratoryjne praca indywidualna i w grupie

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład - egzamin pisemny, ćwiczenia audytoryjne - kolokwium; laboratorium zaliczenie analiz indywidualnych, kolokwium

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Podział chemii analitycznej, Klasyfikacja metod analitycznych. Klasyfikacja naczyń i sprzętu. Omówienie klasycznych metod analizy. Metoda grawimetryczna: podstawy, warunki, oznaczenia. Metody objętościowe. Klasyfikacja metod. Warunki oznaczenia objętościowego. Podstawowe pojęcia z zakresu analizy objętościowej. Omówienie metod: alkacymetrycznych, kompleksometrycznych, strąceniowych, redoksymetrycznych. Metody instrumentalne: elektroanalityczne np.: potencjometria, konduktometria, elektrogravimetria. Metody spektrofotometryczne w zakresie UV- Vis, podstawowe pojęcia i zastosowanie w analizie ilościowej.
Ćwiczenia audytoryjne	Obliczenia z zakresu metod chemii analitycznej. Przygotowywanie roztworów standardowych i ich standaryzacje. Obliczenia oznaczania składników metodami klasycznymi i instrumentalnymi omawianymi na wykładzie. Dyskusje.
Ćwiczenia laboratoryjne	Przygotowanie i standaryzacje roztworów z zakresu działów analizy objętościowej, Oznaczenia indywidualne wg. przydziału zadań.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie	Zaliczenie analiz indyw. i gr.
W1	x	x		
U1	x	x		x
U2		x		x
K1			x	x
K2			x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Cygański A: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, 2012 r. 2. Hermanowicz W., Dożańska W., Dojlido J., Kozirowski B: Fizykochemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, 2003r.
-----------------------	--

	<p>3. Chemia analityczna. Podręcznik dla studentów. TOM 1 i 2. Red. Kocjan R., PZWL, 2013r.</p> <p>4. Minczewski J., Marczenko Z: Chemia analityczna, tom II i III, PWN 2011r.</p> <p>5. Maćkowska E., Gogolin R: Nieorganiczna analiza ilościowa, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1999 r.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Praca zbiorowa pod redakcją Galusa Z: Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej. PWN, Warszawa 2006 r.</p> <p>2. Szyszko E: Instrumentalne metody analityczne. PZWL., Warszawa 1982 r.</p> <p>3. Galus Z: Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, 2000 r.</p>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	28
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		120
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Biochemia
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Profil	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Forma studiów	praktyczny
Specjalność	stacjonarne
Jednostka prowadząca kierunek studiów	-
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Waldemar Iwanek, dr inż. Katarzyna Jurek
Przedmioty wprowadzające	chemia nieorganiczna, chemia analityczna, chemia fizyczna, chemia organiczna
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu przedmiotów wprowadzających oraz podstawowe umiejętności obliczeń chemicznych z tych przedmiotów.

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	30 <sup>E</sup>	10	15				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu biochemii, wymaganą do rozumienia wpływu różnego typu substancji na organizmy żywe i mechanizmów ich działania wymaganą w opracowywaniu produktów farmaceutycznych, w tym zna ogólne mechanizmy działania leków, działania niepożądane i toksyczne najważniejszych leków i ich możliwe interakcje.	K_W03	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wyjaśnia podstawowe zjawiska fizyczne, chemiczne i biochemiczne związane z istotnymi procesami, rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych związanych z inżynierią farmaceutyczną, potrafi scharakteryzować różne stany materii, strukturę związków chemicznych, w tym substancji leczniczych, wykorzystując teorie używane do ich opisu, metody i techniki eksperymentalne.	K_U04	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie konieczność wdrażania nowoczesnych technologii i postępu technicznego oraz związaną z tym konieczność uczenia się. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę	K_K02	P6S_KR

	dokształcania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.		
K2	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowisko zawodowe, w tym także zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów. Jest świadomy występowania różnych ról w grupie.	K_K03	P6S_KK P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne obejmujące podstawy obliczeń biochemicznych wykonywane samodzielnie przez studentów, ćwiczenia rachunkowe, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład - egzamin pisemny, ćwiczenia audytoryjne - zaliczenie (pisemne) treści programowych, ćwiczenia laboratoryjne - kolokwium, sprawozdania

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Wprowadzenie. Właściwości materii żywej. Wiązania niekowalencyjne w organizacji struktur biochemicznych i katalizie enzymatycznej. Wprowadzenie do stereochemii. Aminokwasy, peptydy i białka (budowa, właściwości kwasoso - zasadowe aminokwasów, funkcje biologiczne, wiązanie peptydowe, metody syntezy wiązania peptydowego, peptydy naturalne, konformacje i poziomy struktury białek, sekwencjonowanie aminokwasów, właściwości białek w roztworach, oczyszczanie i rozdzielanie białek, funkcje białek w organizmach żywych). Enzymy, koenzymy, witaminy (budowa cząsteczki enzymu, swoistość działania i specyficzność substratowa, główne klasy enzymów, podstawy katalizy enzymatycznej, miejsce aktywne enzymu, równanie Michaelisa - Menten, wpływ temperatury i pH na enzymy, inhibitory enzymów, praktyczne znaczenie inhibitorów enzymatycznych, koenzymy i ich podział, przykłady koenzymów, witaminy - ich podział i rola w organizmach żywych). Węglowodany (klasyfikacja, struktura cukrów, metody oznaczania cukrów, cukry redukujące i nieredukujące, rodzaje polisacharydów i ich struktura, grupy krwi). Molekularne podstawy biosyntezy białek (kwasy nukleinowe - budowa i funkcje, rodzaje kwasów nukleinowych, struktura przestrzenna, replikacja, transkrypcja i translacja, wirusy i retrowirusy). Lipidy, fosfolipidy i steroidy (ogólny podział i budowa lipidów, budowa kwasów tłuszczowych, właściwości tłuszczów, fosfolipidy, lecytyny i kefaliny, budowa steroidów i ich rodzaje, hormony steroidowe, sterydy anaboliczne). Błony biologiczne (budowa i funkcje, skład błon biologicznych, dwuwarstwowa budowa błon biologicznych, płynność i giętkość podwójnej warstwy lipidowej, białka błon przepuszczalność błon biologicznych, kanały i pompy, rodzaje transportu). Energetyka reakcji biochemicznych (zasady termodynamiki, reakcje egzo - i endoergiczne, przepływ i magazynowanie energii w procesach biochemicznych, rola ATP, sprzężenie energetyczne, cykl kwasu cytrynowego, forforylacja oksydacyjna i transport elektronów, przekształcanie energii chemicznej w inne formy energii, fotosynteza). Metabolizm: procesy kataboliczne i anaboliczne (przemiany składników pożywienia w organizmie człowieka, glikoliza węglowodanów, ścieżki przekształcania pirogronianu, fermentacja, utlenianie kwasów tłuszczowych, ciała ketonowe, metabolizm aminokwasów, transaminacja, metabolizm energetyczny szkieletów węglowodorowych</p>
--------	---

	aminokwasów, glukogeneza, cykl Cori, synteza kwasów tłuszczowych z węglowodanów, biosynteza aminokwasów).
Ćwiczenia audytoryjne	Stopień dysocjacji, stała dysocjacji oraz pH mocnych i słabych kwasów i zasad, roztwory buforowe, właściwości buforowe aminokwasów, bioenergetyka, biochemiczne reakcje oksydacyjno-redukcyjne, kinetyka reakcji enzymatycznych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium biochemicznym. Zasady zaliczenia przedmiotu Regulamin pracowni. Ćwiczenia laboratoryjne: Aminokwasy, peptydy, białka. Węglowodany. Kwasy nukleinowe, Fosfolipidy, steroidy, witaminy. Barwniki roślinne, Enzymy. Synteza i rozkład skrobi.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	x	
U1	x	x	
K1		x	x
K2			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., 2005. Biochemia, PWN, Warszawa.</li> <li>2. Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W. 2010, Biochemia Harpera ilustrowana Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.</li> <li>3. Bańkowski E., Biochemia, 2006, MedPharm Polska, Wrocław.</li> <li>4. Koolman J., Roem, K-H., Biochemia. Ilustrowany przewodnik, 2005, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.</li> <li>5. Zgirski A., Gondko R., 1983, Obliczenia biochemiczne, PWN, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	1. Iwanek W., Biochemia. Materiały do wykładów, 2020, WTiCh

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	55
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie do zajęć audytoryjnych)	30
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Immunologia
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Michalina Jawor, mgr inż. Michelle Paradowska
Przedmioty wprowadzające	biologia komórki, biochemia
Wymagania wstępne	brak wymagań

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII					10		1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z farmakologii, w tym szczepionek i zna mechanizm ich działania.	K_W03	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu immunologii, w tym odpowiedzi immunologicznej organizmu. Tematyki bezpośrednio związanej z inżynierią farmaceutyczną.	K_W17	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Pracując indywidualnie i w zespole potrafi zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty w zakresie inżynierii farmaceutycznej, zarówno doświadczalne, jak i symulacyjne oraz zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski.	K_U05	P6S_UO P6S_UK
U2	Potrafi dobrać właściwy sposób rozwiązania, materiały, technikę oraz dobrać właściwą aparaturę, w tym kontrolno-pomiarową do rozwiązania prostych i złożonych zadań inżynierskich związanych z inżynierią farmaceutyczną.	K_U06	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie konieczność wdrażania nowoczesnych technologii i postępu technicznego oraz związaną z tym konieczność uczenia się. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokształcania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompe-	K_K02	P6S_KR

tencji zawodowych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.		
--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Seminaria	Budowa i funkcje układu odpornościowego. Rodzaje odpowiedzi immunologicznej. Budowa i rola głównego układu zgodności tkankowej HLA. Mechanizmy regulacji odpowiedzi immunologicznej. Tolerancja. Nadwrażliwość. Podstawy immunologii nowotworów. Odporność przeciwwzakaźna. Szczepionki. Podstawy immunologii transplantacyjnej.
-----------	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny
	Kolokwium
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Ptak Maria, Ptak Włodzimierz, <i>Podstawy immunologii</i> , PWN, Warszawa, 2008. 2. Gołąb Jakub, Jakóbisiak Marek, Lasek Witold, Stokłosa Tomasz, <i>Immunologia</i> , PWN, Warszawa, 2017.
Literatura uzupełniająca	1. Josefsberg J. O., Buckland B., <i>Vaccine Process Technology</i> , Biotechnol. Bioeng. 2012; 109; 1443-1460.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	10
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		28
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS0



**Kod przedmiotu:****B****Pozycja planu:****B.9****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Elementy statystyki
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Dariusz Piwczyński profesor uczelni
Przedmioty wprowadzające	matematyka
Wymagania wstępne	umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego MS Excel w stopniu podstawowym

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			30				2

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Definiuje pojęcia statystyczne. Rozumie istotę formułowania hipotez statystycznych i ich weryfikację.	K_W01	P6S_WG
W2	Potrafi wskazać właściwe metody statystyczne niezbędne do opracowania danych o charakterze ilościowym i jakościowym.	K_W01 K_W13	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie opracowywać statystycznie materiał badawczy, formułować hipotezy statystyczne, weryfikować różnice między seriami danych i interpretować uzyskane wyniki.	K_U02	P6S_UW
U2	Umie analizować zależności między cechami o charakterze ilościowym i jakościowym.	K_U02	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę podnoszenia poziomu własnych kompetencji w zakresie wiedzy i umiejętności.	K_K02	P6S_KR

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

ćwiczenia laboratoryjne, w większości przy zastosowaniu komputerów
--

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	Miary tendencji centralnej i rozproszenia, koncentracji i skośności. Wybrane rozkłady zmiennych losowych ciągłych i dyskretnych. Rozkłady z próby. Estymacji punktowa i przedziałowa. Testowanie hipotez statystycznych przy zastosowanie testów parametrycznych i nieparametrycznych. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona i Spearmana. Analiza regresji liniowej i nieliniowej. Wykresy statystyczne.
-------------------------	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny
	Kolokwium
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kala R., 2005. Statystyka dla przyrodników. Wyd. AR Poznań, 231 s.</li> <li>2. Koronacki J., Mielniczuk J., 2009. Statystyka dla studentów studiów technicznych i przyrodniczych. Wyd. Naukowo-Techniczne. Warszawa, 492 s.</li> <li>3. Łomnicki A., 2014. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 282 s.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internetowy Podręcznik Statystyki: <a href="https://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html">https://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html</a></li> <li>2. Materiały dostarczone przez prowadzącego.</li> <li>3. Snarska A., 2009. Statystyka, ekonometria, prognozowanie. Ćwiczenia z Excelem. Wyd. Placet, Warszawa, 261 s.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.10

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Biologia komórki
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Monika Rewers, dr inż. Iwona Jędrzejczyk, dr hab. inż. Joanna Bogucka prof. uczelni, dr inż. Bogusław Chachaj; dr inż. Agata Dankowiakowska
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	bez wymagań

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
1	15 <sup>E</sup>		30				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu biologii i biochemii komórki, wymaganej do rozumienia wpływu różnego typu substancji na organizmy żywe i mechanizmów ich działania. Zna zależności funkcjonalne zarówno między składowymi komórki, jak i między komórkami. Zna mechanizmy rozwoju i różnicowania komórek, zna zasady transportu przez błony.	K_W03	P6S_WG
W2	Zna podstawowe techniki mikroskopii elektronowej, fluorescencyjnej i konfokalnej, metody histochemiczne i immunohistochemiczne, autoradiografię	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi samodzielnie wyciągać wnioski z obserwacji mikroskopowych elementów strukturalnych komórki	K_U01	P6S_UW
U2	Posługuje się podstawowymi technikami badawczymi stosowanymi w badaniach komórek. Wykazuje umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych z różnych źródeł.	K_U03 K_U04	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość złożoności budowy i funkcji komórki jako podstawowej jednostki życiowej. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę doksztalcania się, uzupełniania	K_K02	P6S_KR

wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.		
---	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny z wykładów, kolokwia pisemne z ćwiczeń

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Organizacja komórki u Prokariota i Eukariota. Podobieństwa i różnice komórki roślinnej i zwierzęcej na poziomie ultrastrukturalnym i funkcjonalnym. Mitochondrium jako centrum energetyczne komórki. Peroksysomy i glioksysomy. Fotorespiracja jako przykład współdziałania organelli komórkowych. Wolne rodniki – powstawanie, wpływ na struktury komórkowe i ich inaktywacja. Jądro komórkowe i jąderko. Cykl komórkowy. Programowana śmierć komórki. Różnorodność organizmów jednokomórkowych. Błony biologiczne: skład biochemiczny, struktura i fizjologiczne funkcje. Transport przez błony. Transport pęcherzykowy powiązany z aparatem Golgiego, regulacja modyfikacji i sekrecji białek. Wchłanianie komórkowe: fagocytoza, pinocytoza, udział receptorów komórkowych. Cytoskielet komórkowy. Połączenia międzykomórkowe, cząsteczki adhezyjne i substancja międzykomórkowa. Omówienie biologii wybranych typów komórek istotnych w praktyce, w tym komórek macierzystych i nowotworowych. Biologia nowotworów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Błony biologiczne. Kompartymencja komórki eukariotycznej. Cytoskielet (mikrotubule, mikrofilamenty, filamenty pośrednie) i jego dynamika. Jądro komórkowe, cykl komórkowy, endoreduplikacja. Ruchy cytoplazmy (lokalny, rotacyjny, cyrkulacyjny). Porównanie różnych typów plastydów; struktura i podział chloroplastów. Mikroskopia fluorescencyjna. Metody oceny żywotności komórek. Identyfikacja organelli i struktur komórek zwierzęcych i roślinnych na podstawie elektronogramów. Budowa i funkcjonowanie wybranych heterotroficznych jednokomórkowców z królestwa Protista. Poznanie zasad transportu z udziałem i bez udziału nośników. Analiza przeżywalności komórek z użyciem błękitu trypanu (przepuszczalność błon biologicznych). Komunikacja międzykomórkowa, odbiór i przekazywanie sygnałów z udziałem receptorów. Studium przypadku - zaburzenia regulacji cyklu komórkowego. Nowotworzenie.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	x	
W2		x	
U1		x	
U2		x	
K1		x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kawiak J., Mirecka J., Olszewska M., Warchoń J., 1998. Podstawy cytofizjologii PWN Warszawa. 2. Ostrowski K, Kawiak J., 1990. Cytofizjologia PZWŁ. 3. Alberts B., Bray D. (red.), 1999., Podstawy biologii komórki, PWN, Warszawa.
-----------------------	---

	<p>4. Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2018.</p> <p>5. Podstawy biologii komórki. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Część 1 i 2. Wydanie: drugie.</p> <p>6. Kilariski W. 2005. Strukturalne Podstawy Biologii Komórki. Wydawnictwo naukowe PWN. Warszawa.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Woźny A., Michejda J., Ratajczak L., 2000. Podstawy biologii komórki roślinnej, Wyd. Naukowe UAM, Poznań.</p> <p>2. Wojtaszek P., Woźny A., Ratajczak L., 2006. Biologia komórki roślinnej. Struktura., tom 1. Wydawnictwo naukowe PWN Warszawa.</p> <p>3. Davey J, Lord M. 2002. Essential Cell Biology. Wydawca: Oxford University Press</p> <p>4. Kawiak J, Zabel M. 2014. Seminaria z cytofizjologii. Wydawnictwo Medyczne Urban &amp; Partner. Wrocław.</p> <p>5. Fuller G., Shields D. 2000. Podstawy molekularne biologii komórki - aspekty medyczne. PZWL.</p> <p>6. Czapik A. 1992. Podstawy protozoologii. PWN, Warszawa.</p>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.11

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mikrobiologia
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowej osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Beata Szala
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	biologia, chemia (zakres szkoły średniej)

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
1	30 <sup>E</sup>		30				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna pozycję drobnoustrojów w świecie organizmów żywych oraz w stopniu zaawansowanym budowę i funkcje życiowe mikroorganizmów i wirusów.	K_W03	P6S_WG
W2	Zna podstawowe mikroorganizmy patogenne dla człowieka i ma świadomość niebezpieczeństwa związanego z nabywaniem przez nie antybiotykooporności.	K_W03	P6S_WG
W3	Wie, jak pozyskuje się mikroorganizmy wykorzystywane do produkcji substancji leczniczych i jakie są metody udoskonalania takich szczepów.	K_W03	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wykonuje posiewy materiału biologicznego, potrafi oznaczyć liczbę drobnoustrojów w środowisku i w wybranym preparacie parafarmaceutycznym, prowadzi hodowle drobnoustrojów i wstępnie je identyfikuje na podstawie ich cech morfologicznych, biochemicznych i hodowlanych.	K_U06	P6S_UW
U2	Umie właściwie posługiwać się terminologią mikrobiologiczną.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U3	Jest zdolny do przestrzegania zasad bezpieczeństwa oraz zasad higieny w związku z powszechnym występowaniem drobnoustrojów.	K_U09	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	Jest przygotowany do pracy w zespole.	K_K03	P6S_KK P6S_KO
K2	Krytycznie ocenia swoją wiedzę i rozumie potrzebę doksztalania się.	K_K02	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium z ćwiczeń

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Zarys rozwoju mikrobiologii. Stanowisko systematyczne mikroorganizmów w świecie żywym. Budowa komórki prokariotycznej. Charakterystyka wirusów. Grzyby mikroskopowe - budowa i sposoby rozmnażania. Wymagania pokarmowe i hodowlane mikroorganizmów. Metabolizm mikroorganizmów – chemizm i produkty biosyntezy. Wpływ czynników środowiska na rozwój mikroorganizmów (temperatura, wilgotność, ciśnienie osmotyczne, promieniowanie i in.). Mikroorganizmy chorobotwórcze dla człowieka. Źródła wnikania i drogi szerzenia się zarazków. Probiotyki. Antybiotyki i antybiotykooporność mikroorganizmów. Przemysłowe wykorzystanie drobnoustrojów (procesy biosyntezy i fermentacji). Pozyskiwanie drobnoustrojów przydatnych w procesach mikrobiologicznych. Gleba jako źródło potencjalnych producentów związków biologicznie aktywnych. Skrining drobnoustrojów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Wyposażenie laboratorium mikrobiologicznego (sprzęt i aparatura stosowana do badań). Metody zwalczania i hodowli drobnoustrojów. Oznaczanie liczebności w próbkach środowiskowych i w materiale biologicznym. Metody barwienia mikroorganizmów i obserwacje mikroskopowe. Metabolizm mikroorganizmów (hydroliza celulozy, skrobi, pektyn lipidów, białek, amonifikacja, nityfikacja, fermentacje, wykrywanie katalazy, oksydazy). Promieniowce jako producenci antybiotyków (antybioza, antybiogram krążkowo-dyfuzyjny). Probiotyki i ich właściwości antagonistyczne wobec patogenów. Sposoby pozyskiwania szczepów produkujących antybiotyki. Nadprodukcja podstawowych produktów metabolizmu wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym na przykładzie kwasu cytrynowego.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Obserwacja pracy i kompetencji studenta
W1	x	x	
W2	x	x	
W3	x	x	
U1		x	
U2		x	
U3		x	
K1			x
K2			x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baj J., 2018. Mikrobiologia. Warszawa, Wyd. Naukowe PWN.</li> <li>2. Singleton P., 2000. Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie. Warszawa, Wyd. Naukowe PWN.</li> <li>3. Nicklin J., Graeme-Cook, K., Killington, R., 2004. Mikrobiologia. Warszawa, Wyd. Naukowe PWN.</li> <li>4. Kayser O., Müller R.H., 2003. Biotechnologia farmaceutyczna. Warszawa, Wyd. Lekarskie PZWL.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Długoński J., 2020. Biotechnologia drobnoustrojów w laboratorium i w praktyce. Teoria, ćwiczenia i pracownie specjalistyczne. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego.</li> <li>2. Błaszczak M. K., Goryluk-Salmonowicz A., 2020. Przemysłowe wykorzystanie mikroorganizmów. Warszawa, Wyd. Naukowe PWN.</li> </ol>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	8
Łączny nakład pracy studenta		81
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.12

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Biologia molekularna
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Monika Rewers, dr inż. Iwona Jędrzejczyk, dr inż. Beata Sitkowska prof. uczelni, dr inż. Magdalena Kolenda
Przedmioty wprowadzające	chemia organiczna
Wymagania wstępne	-

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15 <sup>E</sup>		30				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu biologii molekularnej.	K_W03	P6S_WG
W2	Zna podstawowe techniki stosowane w biologii molekularnej.	K_W09	P6S_WG
W3	Charakteryzuje sposób dziedziczenia. Zna funkcję i strukturę kwasów nukleinowych. Zna proces ekspresji genów.	K_W03	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi obsługiwać podstawową aparaturę wykorzystywaną w laboratorium biologii molekularnej.	K_U01	P6S_UW
U2	Student potrafi analizować bazy danych.	K_U02	P6S_UW
U3	potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U03	P6S_UW
U4	Student potrafi analizować przebieg dziedziczenia cech oraz posiada umiejętność interpretacji pojawiających się różnic genetycznych w kolejnych pokoleniach.	K_U04	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie nowoczesnych technik biologii molekularnej	K_K02	P6S_KR
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie.	K_K03	P6S_KK P6S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny z wykładów, kolokwia z ćwiczeń, przygotowanie sprawozdania

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Struktura i właściwości DNA i RNA. Replikacja DNA. Uszkodzenia i naprawa DNA. Transkrypcja u Eucaryota. Zróżnicowanie budowy i funkcji RNA. Translacja i jej regulacja. Białka - struktura i właściwości. Wprowadzenie do genetyki i biologii molekularnej. Genetyka mendlowska. Chromosomowa teoria dziedziczności Morgana. Gametogeneza. Analiza kariotypów. Mutacje. Choroby i wady genetyczne. Wprowadzenie do bioinformatyki.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zasady przygotowania roztworów – stężenia molowe i procentowe, rozcieńczanie roztworów. Metody izolacji kwasów nukleinowych z materiału roślinnego (metoda fenolowo-chloroformowa, metoda z zastosowaniem buforu CTAB). Elektroforetyczna detekcja wyizolowanego DNA. Spektrofotometryczna ocena stężenia i jakości wyizolowanego DNA. Izolacja całkowitego RNA za pomocą odczynnika TRI. Elektroforeza agarozowa wyizolowanego RNA. Spektrofotometryczne oznaczanie stężenia i czystości RNA. Metoda PCR - programowanie termocyklera, zasady optymalizacji reakcji, amplifikacja wybranego fragmentu DNA. Elektroforeza produktów PCR w żelu agarozowym. Markery molekularne. Dziedziczenie jednej pary genów. Dziedziczenie wielu par cech. Dziedziczenie cech sprzężonych. Cechy sprzężone i związane z płcią. Allele wielokrotne. Współdziedziczenia genów w kształtowaniu cech. Metody analizy genomu zwierząt. Wstęp do bioinformatyki.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x		
W2		x	
W3	x		
U1		x	
U2			x
U3			x
U4		x	
K1		x	
K2		x	

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Brown T.A. 2019. Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</li><li>2. Charon K., Świtoński M. 2021. Genetyka i genomika zwierząt, PWN Warszawa.</li><li>3. Matthews H.R., Freedland R.A., Miesfeld R.L. 2000. Biochemia i biologia molekularna w zarysie. Prószyński i S-ka, Warszawa.</li><li>4. Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H. 1999. Biologia molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</li><li>5. Rewers M., Jędrzejczyk I., Dąbrowska G. 2017. Wybrane Techniki Biologii Molekularnej. Podręcznik dla studentów biologii i biotechnologii. Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Berg J.M., Stryer L., Tymoczko J.L. 2009. Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</li><li>2. Słomski R. Przykłady analiz DNA. 2004. Akademia Rolnicza w Poznaniu. Poznań.</li></ol>

	<p>Kłyszajko-Stefanowi.cj L. 2005. Ćwiczenia z biochemii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p> <p>3. Węgleński P. i wsp. 2008. Genetyka molekularna, PWN Warszawa.</p> <p>4. Praca zbiorowa pod red. Bogdzińska M. 1998. Podstawy genetyki zwierząt, skrypt ATR Bydgoszcz.</p>
--	---

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		77
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B.

Pozycja planu:

B.13

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy anatomii i fizjologii człowieka
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Damian Czarnecki, dr n o zdrowiu
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	podstawy anatomii i fizjologii człowieka z zakresu wiedzy szkoły średniej

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15	15					3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu nauk o zdrowiu i żywieniu człowieka, w tym zagadnienia związane z anatomią i fizjologią człowieka ze szczególnym uwzględnieniem układu pokarmowego, jego budowy i funkcji oraz procesów trawienia i wchłaniania, metod stosowanych do oceny wartości odżywczej żywności, oceny sposobu żywienia człowieka zdrowego i chorego, a także wykazuje znajomość interakcji lek - żywność.	K_W18	P6S_WG
W2	Zna podstawowe składniki odżywcze, zapotrzebowanie na nie organizmu, ich znaczenie, fizjologiczną dostępność i metabolizm oraz źródła żywieniowe, a także wykazuje znajomość składników pokarmowych nietolerowanych w danych jednostkach chorobowych.	K_W19	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Analizuje mechanizmy funkcjonowania organizmu człowieka na różnych poziomach jego organizacji.	K_U04	P6S_WG
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie konieczność wdrażania nowoczesnych technologii i postępu technicznego oraz związaną z tym konieczność uczenia	K_K02	P6S_KR

się. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę doksztalcania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.		
---	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, prelekcja, metoda przypadków

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Końcowe zaliczenie w formie tradycyjnej (oraz w zależności od decyzji Uczelni w formie zdalnej) - egzamin obejmujący tematykę wykładów i ćwiczeń (efekty kształcenia - W1-W2 i U1)

Egzamin pisemny w formie testu jednokrotnego wyboru (30 pytań, czas trwania 60 min.),

Do zaliczenia testu wymagane jest min. 60% pozytywnych odpowiedzi.

**za określoną liczbę punktów student otrzymuje ocenę:**

5 – gdy osiągnie pułap 94 – 100% lub

4+ - gdy uzyska 84 – 93%,

4 – gdy uzyska 76 – 83%,

3+ - gdy osiągnie 68 – 75%,

3 – jeśli uzyska 60 – 67%, prawidłowych odpowiedzi

Inne wymagania zaliczenia przedmiotu:

- obecność na zajęciach (wykłady i ćwiczenia)
- aktywność i pozytywna postawa na zajęciach

ćwiczenia – wykonanie 90% założonych do zrealizowania umiejętności, zgodnych z efektami kształcenia

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wkłady	Anatomia układu nerwowego oraz neurofizjologia. Anatomia i fizjologia układ pokarmowego i metabolizm. Anatomia i fizjologia układ krążenia oraz fizjologia krwi. Anatomia układu wydzielniczego i wydzielanie wewnętrzne. Anatomia układu moczowego i fizjologia nerek. Anatomia układu oddechowego i jego fizjologia.
Ćwiczenia audytoryjne	Integracja poszczególnych układów pod względem anatomicznymi i fizjologicznym - aspekty kliniczne.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Egzamin pisemny	Obserwacja
W1	x	
W2	x	
U1	x	
K1		x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aleksandrowicz R., Ciszek B., Krasucki K (2014). Anatomia człowieka (Repetytorium), Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, wyd. I.</li> <li>2. Krechowicki A. Czerwieński F (2009). Zarys Anatomii Człowieka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, wyd. VIII.</li> <li>3. Górski J (2010). Fizjologia człowieka. Wydawnictwo PZWL, Warszawa.</li> <li>4. Traczyk W (2008). Fizjologia człowieka. Wydawnictwo PZWL, Warszawa.</li> </ol>
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gilroy A.M., MacPherson B.R., Ross L.M (2010). Atlas Anatomii. Wydawnictwo MedPharm, Wrocław, wyd. I.</li> <li>2. Borodulin-Nadzieja L (2007). Fizjologia praktyczna. Podręcznik dla studentów medycyny. Wydawnictwo GWM, Wrocław.</li> </ol>
--------------------------	---

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		85
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.14

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Grafika inżynierska i systemy multimedialne
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marek Sikora
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			15				1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Rozumie znaczenie procesów związanych z właściwym przedstawianiem rzetelnych informacji w organizacji.	K_W14	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystywać programy komputerowe pomagające w analizie i prezentacji danych, potrafi agregować dane i prezentować je w zrozumiały i czytelny sposób.	K_U02	P6S_UW
U2	Potrafi wykorzystywać dane ekonomiczno - społeczne i narzędzia informatyczne do prezentacji informacji. Potrafi opracować dokumentację lub przygotować wystąpienie wraz z prezentacją multimedialną związaną z realizacją zadania inżynierskiego stosując specjalistyczną terminologię.	K_U20	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie konieczność wdrażania nowoczesnych technologii i postępu technicznego oraz związaną z tym konieczność uczenia się. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji i wykorzystuje je dla potrzeb organizacji.	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, projekt
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ćwiczeń, przygotowanie projektu i jego prezentacja

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie do grafiki wektorowej i rastrowej.</li><li>2. Wykorzystanie narzędzi do tworzenia i edycji grafiki wektorowej, (takich, jak np. CorelDraw!). Wykonanie projektu prostej konstrukcji.</li><li>3. Wykorzystanie narzędzi do tworzenia i edycji grafiki rastrowej, (takich, jak np. Adobe Photoshop).</li><li>4. Edycja zdjęć, wykorzystanie warstw. Wykorzystanie przezroczystego tła w różnych formatach. Wykonanie projektu plakatu lub posteru.</li><li>5. Wykorzystanie narzędzi prezentacyjnych (takich jak np. Prezi, MS PowerPoint). Wykorzystanie możliwości edycji wzorców. Wykonanie własnych wzorców. Efekty i animacje. Wykonanie prezentacji multimedialnej.</li><li>6. Wykorzystanie narzędzi do edycji filmów za pomocą urządzeń przenośnych (takich jak np. PowerDirector). Zasady umieszczania filmów w serwisach multimedialnych. Parametry opisu.</li></ol>
-------------------------	--

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny
	Projekt
W1	x
U1	x
U2	x
K1	x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wilke, Claus O., Sagalara, L. Podstawy wizualizacji danych : zasady tworzenia atrakcyjnych wykresów. Gliwice : Helion, 2020.</li><li>2. Błach, A., Sroka-Bizoń, M. Geometria, grafika, komputer. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2016.</li><li>3. Knaflic, Cole Nussbaumer., Krzyżanowski, K. Storytelling danych: poradnik wizualizacji danych dla profesjonalistów, Gliwice : Helion - Onepress, 2019.</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Adamkiewicz, J. Nowe technologie informacyjne w edukacji: niekoniecznie "cyfrowa demencja" Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek, 2015.</li><li>2. Penkowska, G. Smartfon : uniwersalne medium początku XXI wieku / Gdańsk: Wydawnictwo Naukowe Katedra, 2018.</li></ol>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	1



	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	2
Łączny nakład pracy studenta		25
<b>Liczba punktów ECTS</b>		1

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.15

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Lean Manufacturing
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Wojciech Żarski
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	brak wymagań

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	15 <sup>E</sup>	30					3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student zna podstawowe zasady, metody i narzędzia Lean Manufacturing oraz obszary ich zastosowań w zarządzaniu procesem produkcyjnym.	K_W12	P6S_WK
W2	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu organizacji i zarządzania procesem produkcji oraz cyklu życia produktu.	K_W04	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi zastosować wybrane metody i narzędzia Lean Manufacturing w celu identyfikacji i eliminowania źródeł powstawania niezgodności i marnotrawstwa w procesie produkcji.	K_U22 K_U19	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi zastosować wybrane metody i narzędzia Lean w celu doskonalenia organizacji procesów i stanowisk produkcyjnych.	K_U22 K_U19	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi współpracować w grupie oraz rozumie potrzebę pogłębiania i aktualizacji wiedzy z zakresu możliwości zastosowania zasad Lean Manufacturing przy identyfikacji i eliminowaniu marnotrawstwa w procesach produkcji.	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne,
--

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny lub ustny, test, zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium i/lub sprawdzian, przygotowanie projektu, złożenie referatu (kiedy, ich liczba) itp.

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Geneza i rozwój koncepcji Lean Manufacturing.</li><li>2. Istota Lean Manufacturing - podstawowe zasady.</li><li>3. Podstawy projektowania komórek produkcyjnych zgodne z zasadami Lean.</li><li>4. Podstawowe metody i narzędzia Lean Manufacturing w zarządzaniu produkcją.</li><li>5. Podstawowe metody i narzędzia Lean Manufacturing z zakresu zarządza jakością oraz koncepcja ciągłego doskonalenia.</li><li>6. Podstawowe metody i narzędzia Lean Manufacturing z zakresu modelowania procesów wytwórczych i biznesowych.</li><li>7. Rozwój koncepcji Lean Management.</li></ol>
Ćwiczenia audytoryjne	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Metoda Poka - Yoke jako sposób zapobieganie nieumyślnym błędom.</li><li>2. Przykłady zastosowania technik wizualnych w zarządzaniu produkcją</li><li>3. Opracowanie karty kontroli stanowiska pracy z wykorzystaniem metody 5S.</li><li>4. Podstawowe założenia pracy standaryzowanej.</li><li>5. Podstawowe założenia TPM oraz SMED w zarządzaniu parkiem maszynowym.</li><li>6. Zasady Lean w planowaniu i sterowaniu produkcją – (Just in time, Kanban, Heijunka, FIFO).</li><li>7. Zastosowanie metody VSM w mapowaniu strumienia wartości procesów biznesowych.</li><li>8. Istota koncepcji Kaizen.</li></ol>

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Egzamin pisemny lub ustny	Sprawozdanie z realizacji ćwiczeń
W1	x	x
W2	x	
U1	x	x
U2	x	x
K1		x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean Manufacturing doskonalenie produkcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2018.</li><li>2. Hamrol A.: Strategie i praktyki sprawnego działania: Lean, Six Sigma i inne. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015, s. 369</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pomietlorz M.: Istota koncepcji Lean Manufacturing. Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji, PTZP, 2015, s 612-621.</li><li>2. Marchwiński Ch., Shook J., Schroeder A. (red): Leksykon Lean: ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management. Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2015.</li><li>3. Womack J.P., Jones D.T, Roos D.: Maszyna która zmieniła Świat. ProdPress.com, Wrocław, 2007 (Rozdział 3. Rozwój szczupłej produkcji).</li><li>4. Górnicka D., Burduk A. Doskonalenie procesu produkcji z zastosowaniem mapowania strumienia wartości. W: Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji Tom I Monografia</li></ol>

pod redakcją naukową Ryszarda Knosali, Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją, Opole 2017, str. 412-423.

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.16

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przemysłowe technologie informacyjne
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Grzegorz Dzieża, dr inż. Marek Sikora
Przedmioty wprowadzające	brak wymagań
Wymagania wstępne	ogólna wiedza z podstaw techniki komputerowej

## b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	10		10				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Rozróżniania i klasyfikuje systemy operacyjne oraz oprogramowanie użytkowe dla celów przetwarzaniu informacji. Rozpoznaje i wyjaśnia funkcjonalność podzespołów komputerowych, elementów składowych infrastruktury sieci komputerowych.	K_W05	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Korzysta z podstawowych i zaawansowanych elementów oprogramowania biurowego m.in. pakietu MS Office lub Open Office.org oraz wersji internetowych pakietów biurowych dostępnych online do pozyskiwania, tworzenia zestawień i analizy zjawisk społecznych, ekonomicznych, prawnych i środowiskowych.	K_U02	P6S_UW
U2	Potrafi dostosować, skonfigurować system operacyjny i aplikacje biurowe, łączy dane i wyniki analiz w postaci dokumentu. Potrafi zaprojektować i wykonać dokumenty wykorzystując z dedykowanych funkcji aplikacji na komputerze lokalnym oraz udostępnia dane i dokumenty w sieciach lokalnych i Internecie.	K_U20	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Przejawia dbałość o legalność i aktualizację wykorzystywanego oprogramowania. Ma świadomość zagrożeń wynikających z technologii	K_K01	P6S_KR

informatycznych. Świadomie dokonuje wyboru dostępnych w Internecie zasobów informacyjnych w celu uzupełnienia wiedzy.		
---	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, zaliczenie praktyczne przy komputerach

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe definicje, rola i miejsce informatyki we współczesnym świecie. Kodowanie informacji. Pojęcie systemów liczbowych. Budowa komputera, systemy operacyjne, przetwarzanie informacji. Oprogramowanie komputerów i języki programowania. Struktura i podstawowe elementy budowy sieci komputerowych. Rodzaje zastosowań komputerów i tendencje rozwojowe. Systemy wbudowane i sterownie oraz sieci komputerowe.
Ćwiczenia laboratoryjne	Oprogramowanie biurowe. Zaawansowane funkcje edytora testów MS Word (konspekty numerowane, korespondencja seryjna). MS Excel - idea działania arkusza, adresy względne i bezwzględne, formuły, wykresy. Funkcje wbudowane, tabele przestawne. Baza danych w arkuszu. Praca w środowisku sieciowym.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Egzamin pisemny	Zaliczenie praktyczne przy komputerach
W1	x	
U1	x	x
U2		x
K1	x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Tałuż K., Kamiński T. Usługi, Technologie Informacyjne i Media, Łódź, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2019. 2. Rudowski R., Dzierżak M., Informatyka medyczna, PWN SA, 2012. 3. Grover G.: Word 2007 PL. Gliwice, Helion 2007. 4. Banfield C., Walkenbach J., Excel 2010 PL: ćwiczenia praktyczne dla bystrzaków, Helion 2010.
Literatura uzupełniająca	1. Kowalczyk G.: Word 2003 PL. Gliwice, Helion 2003. 2. Masłowski K.: Excel 2003 PL: ćwiczenia praktyczne: wprowadzanie danych, przeprowadzanie obliczeń, tworzenie wykresów, Helion 2006.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	20
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	18

	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.17

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Rysunek techniczny - podstawy
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Krzysztof Lewandowski
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	brak wymagań

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III				15			2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym z wykorzystaniem umiejętności czytania i wykonywania rysunku technicznego i schematu technologicznego.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U2	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystywania informacji pochodzących z literatury i obowiązujących norm.	K_U03	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokończenia się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia projektowe, praca z wykorzystaniem modeli
---

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykonanie i zaliczenie zadań projektowych
---

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE



Ćwiczenia projektowe	Rzuty prostokątne, przekroje, wymiarowanie, oznaczenie chropowatości i obróbki powierzchniowej, tolerancja kształtu, wymiaru i położenia, połączenia rozłączne i nierozłączne, rzuty aksonometryczne, elementy schematu technologicznego.
----------------------	---

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny
	Projekt
U1	x
U2	x
K1	x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Dobrzański T., 2019, Rysunek techniczny maszynowy, WNT Warszawa. 2. Filipowicz K., Kowal A., Kuczaj M., 2016, Rysunek techniczny, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
Literatura uzupełniająca	1. Romanowicz P., 2018, Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn, WN PWN Warszawa. 2. Obowiązujące normy PN.

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

B

Pozycja planu:

B.18.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

## A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Komputerowe metody wspomaganie procesów projektowania. 1. Podstawy projektowania graficznego
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Andrzej Wdzięczny, dr inż. Wojciech Żarski
Przedmioty wprowadzające	Grafika inżynierska i systemy multimedialne
Wymagania wstępne	brak wymagań

## B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV			15				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych potrzebną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i projektowych związanych z technologią i inżynierią farmaceutyczną.	K_W05	P6S_WK
W2	Ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie całego procesu związanego z tworzeniem i wykorzystywaniem systemów informatycznych - cyklu życia projektu. Zna zasady tworzenia i zarządzania projektem z uwzględnieniem specyfiki projektów i metodyk zarządzania projektami, także z zakresu informatyki i inżynierii oprogramowania. Rozumie znaczenie procesów związanych z tworzeniem, przesyłaniem i zastosowaniem wiedzy w organizacji.	K_W14	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla inżynierii farmaceutycznej; stosuje techniki informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych, również związanych z aspektami poza - technicznymi, w tym organizacyjnymi, ekonomicznymi, prawnymi i środowiskowymi związanymi z działalnością gospodarczą.	K_U02	P6S_UW

U2	Potrafi zaprojektować podstawową aparaturę przemysłu farmaceutycznego oraz zaprojektować i zrealizować operacje jednostkowe inżynierii farmaceutycznej.	K_U07	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość ważności rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, prawidłowo rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej, dbałości o dorobek oraz tradycje zawodu.	K_K01	P6S_KR
K2	Rozumie konieczność wdrażania nowoczesnych technologii i postępu technicznego oraz związaną z tym konieczność uczenia się. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę doskonalenia się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.	K_K02	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

sprawdzian, przygotowanie projektu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Zastosowanie programu graficznego AutoCAD w grafice inżynierskiej. Modelowanie brył przestrzennych przy użyciu komputerowego programu graficznego Podstawowe obiekty AutoCAD-a ich cechy i właściwości. Modyfikacje tworzonych obiektów, zbiory wskazań i narzędzia edycyjne AutoCAD-a. Narzędzia precyzyjnego rysowania i uchwyty. Tworzenie warstw i zarządzanie nimi Centrum danych projektowych i palety Tworzenie tabel i szablonów. Zasady tworzenia i edytowania układów wymiarów. Podstawy modelowania i modyfikacji obiektów w przestrzeni 3D. Zapis konstrukcji o niewielkim stopniu uszczegółowienia wraz z zapisem układu wymiarów (projekt rysunku wykonawczego modelu). Zapis konstrukcji o większym stopniu uszczegółowienia</p> <p>z zastosowaniem przekrojów prostych i złożonych, kładów, widoków i uproszczeń rysunkowych. Zapis konstrukcji przy pomocy rzutów aksonometrycznych Połączenia rozłączne i nierozłączne. Tworzenie i edycja obiektów graficznych i tekstowych w AutoCAD - zie.</p>
-------------------------	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Kolokwium	Projekt
W1	x	

W2	x	
U1		x
U2		x
K1	x	
K2	x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Jaskulski A.; 2021; AutoCAD 2021 PL/EN/LT. Metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D; <a href="#">Wydawnictwo Helion</a>.</p> <p>2. <a href="#">Pikoń A.</a>; 2020; AutoCAD 2021 PL. Pierwsze kroki; <a href="#">Wydawnictwo Helion</a>.</p> <p>3. Jaskulski A.; 2019; AutoCAD 2020/LT 2020 (2013+). Podstawy projektowania parametrycznego i nieparametrycznego. Wersja polska i angielska; Wydawnictwo Naukowe PWN.</p> <p>4. Krysiak Z.; 2012; Modelowanie 3D w programie AutoCAD; Wydawnictwo WNT.</p> <p>5. Dobrzański T.; 2019; Rysunek techniczny maszynowy, Wydawnictwo Naukowe PWN,</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Romanowicz P.; 2020; Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn; Wydawnictwo Naukowe PWN.</p> <p>2. Burcan J.; 2020; Podstawy rysunku technicznego; Wydawnictwo Naukowe PWN.</p> <p>3. Skupnik D.; 2018; Rysunek techniczny maszynowy z atlasem rysunków; Wydawnictwo Nauka i Technika.</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:**

B

**Pozycja planu:**

B.18.2

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	Komputerowe metody wspomaganie procesów projektowania. 2. Zaawansowane projektowanie graficzne
Kierunek studiów	Inżynieria Farmaceutyczna
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia inżynierskie
Profil	praktyczny
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	-
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Andrzej Wdzięczny
Przedmioty wprowadzające	grafika inżynierska i systemy multimedialne
Wymagania wstępne	brak wymagań

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV			15				2

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych potrzebną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i projektowych związanych z technologią i inżynierią farmaceutyczną.	K_W05	P6S_WK
W2	Ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie całego procesu związanego z tworzeniem i wykorzystywaniem systemów informatycznych - cyklu życia projektu. Zna zasady tworzenia i zarządzania projektem z uwzględnieniem specyfiki projektów i metodyk zarządzania projektami, także z zakresu informatyki i inżynierii oprogramowania. Rozumie znaczenie procesów	K_W14	P6S_WG

	związanych z tworzeniem, przesyłaniem i zastosowaniem wiedzy w organizacji.		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla inżynierii farmaceutycznej; stosuje techniki informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych, również związanych z aspektami pozatechnicznymi, w tym organizacyjnymi, ekonomicznymi, prawnymi i środowiskowymi związanymi z działalnością gospodarczą.	K_U02	P6S_UW
U2	Potrafi zaprojektować podstawową aparaturę przemysłu farmaceutycznego oraz zaprojektować i zrealizować operacje jednostkowe inżynierii farmaceutycznej.	K_U07	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość ważności rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, prawidłowo rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej, dbałości o dorobek oraz tradycje zawodu.	K_K01	P6S_KR
K2	Rozumie konieczność wdrażania nowoczesnych technologii i postępu technicznego oraz związaną z tym konieczność uczenia się. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę doksztalcania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów. Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.	K_K02	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

przygotowanie projektu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Zastosowanie programu graficznego AutoCAD w grafice inżynierskiej. Modelowanie brył przestrzennych przy użyciu komputerowego programu graficznego. Podstawowe obiekty AutoCAD-a ich cechy i właściwości. Modyfikacje tworzonych obiektów, zbiory wskazań i narzędzia edycyjne AutoCAD-a. Narzędzia precyzyjnego rysowania i uchwyty. Tworzenie warstw i zarządzanie nimi. Centrum danych projektowych i paleta Tworzenie tabel i szablonów. Zasady tworzenia i edytowania układów wymiarów. Podstawy modelowania i modyfikacji obiektów w przestrzeni 3D. Zapis konstrukcji o niewielkim stopniu uszczegółowienia wraz z zapisem układu wymiarów (projekt rysunku wykonawczego modelu). Zapis konstrukcji o większym stopniu uszczegółowienia z zastosowaniem przekrojów prostych i złożonych, kładów, widoków i uproszczeń</p>
-------------------------	--

	rysunkowych. Zapis konstrukcji przy pomocy rzutów aksonometrycznych Połączenia rozłączne i nierozłączne. Tworzenie i edycja obiektów graficznych i tekstowych w AutoCAD-zie.
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny
	Projekt
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Jaskulski A.; 2021; AutoCAD 2021 PL/EN/LT. Metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D; <a href="#">Wydawnictwo Helion</a></li> <li><a href="#">Pikoń A.</a>; 2020; AutoCAD 2021 PL. Pierwsze kroki; <a href="#">Wydawnictwo Helion</a></li> <li>Jaskulski A.; 2019; AutoCAD 2020/LT 2020 (2013+). Podstawy projektowania parametrycznego i nieparametrycznego. Wersja polska i angielska; Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> <li>Krysiak Z.; 2012; Modelowanie 3D w programie AutoCAD; Wydawnictwo WNT.</li> <li>Dobrzański T.; 2019; Rysunek techniczny maszynowy, Wydawnictwo Naukowe PWN,</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Romanowicz P.; 2020; Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn; Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> <li>Burcan J.; 2020; Podstawy rysunku technicznego; Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> <li>Skupnik D.; 2018; Rysunek techniczny maszynowy z atlasem rysunków; Wydawnictwo Nauka i Technika.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA - BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta - Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		55
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS