



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Ergonomia. BHP</b>								
Kod	IwM_1A_S_A01								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)								
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	brak								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie z problemami bezpieczeństwa i higieny pracy, organizacji pracy oraz ergonomiczności stanowisk pracy								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Podstawy prawne systemu BHP						4		
T-W-2	Podstawy ergonomii						1		
T-W-3	Wybrane elementy organizacji pracy						1		
T-W-4	System człowiek-obiekt techniczny						5		
T-W-5	Wypadki przy pracy						1		
T-W-6	Choroba zawodowa i ryzyko zawodowe						1		
T-W-7	System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy						1		
T-W-8	Zaliczenie						1		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia						9		
A-W-3	Konsultacje						1		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	wykład informacyjny								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	zaliczenie z wykładów							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
IwM_1A_A01_W01 Objaśnia zasady ergonomii, organizacji pracy i zarządzania BHP		IwM_1A_W11	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>									
<b>Kompetencje społeczne</b>									



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
IwM_1A_A01_W01	2,0	
	3,0	potrafi w co najmniej 50% objaśnić podstawowe zasady ergonomii i BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Koradecka D. (red.), Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, t. I i II, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1997		
2. Rączkowski, Bogdan, BHP w praktyce, ODDK, Gdańsk, 2020		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Ryng M, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, Poradnik, WNT, Warszawa, 1987		
2. Markowski A. S. i inni., Zapobieganie stratom w przemyśle. Część II. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, Politechnika Łódzka, Łódź, 1999		



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Podstawy ekonomii i zarządzania</b>							
Kod	IwM_1A_S_A02							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Pełech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Brak wymagań wstępnych							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu ekonomii.							
C-2	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu zarządzania.							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Podstawowe problemy ekonomiczne.						2	
T-W-2	Mechanizm rynkowy.						3	
T-W-3	Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej.						3	
T-W-4	Pojęcie organizacji. Struktury organizacyjne.						2	
T-W-5	Zarządzanie i funkcje zarządzania.						2	
T-W-6	Role i umiejętności kierownika w organizacji. Style przewodzenia.						2	
T-W-7	Zaliczenie						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Udział w wykładach						14	
A-W-2	Udział w zaliczeniu						1	
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						10	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.							
M-2	Dyskusja							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	Aktywność						
S-2	P	Zaliczenie pisemne						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
IwM_1A_A02_W01 Definiuje pojęcie potrzeba. Wyjaśnia na czym polega koszt alternatywny. Opisuje trzy główne rodzaje systemów ekonomicznych. Tłumaczy rolę państwa w gospodarce rynkowej.		IwM_1A_W10	P6S_WK	P6S_WK	C-1	T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2



lwM_1A_A02_W02 Definiuje pojęcie rynku oraz umie wymienić funkcje rynków. Wyjaśnia pojęcie podaży oraz popytu. Rozróżnia pojęcia popyt i wielkość popytu; podaż oraz wielkość podaży. Umie wyjaśnić na czym polega równowaga rynkowa. Tłumaczy pojęcia: cena równowagi i ilość równowagi. Potrafi wyjaśnić zjawisko nadwyżki podaży oraz nadwyżki popytu. Umie wskazać czynniki wpływające na zmiany popytu oraz zmiany podaży Potrafi wyjaśnić na czym polega elastyczność cenowa popytu i podaży.	lwM_1A_W10	P6S_WK	P6S_WK	C-1	T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
lwM_1A_A02_W03 Omawia rolę przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej. Zna struktury rynkowe i podaje różnice pomiędzy nimi. Definiuje pojęcia związane z rachunkiem zysków i strat.	lwM_1A_W10	P6S_WK	P6S_WK	C-1	T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
lwM_1A_A02_W04 Definiuje pojęcie organizacji oraz pojęcie struktury organizacyjnej z uwzględnieniem podziału pracy, elementów struktury organizacyjnej, więzi organizacyjnych. Wymienia i podaje charakterystykę różnych typów struktur organizacyjnych.	lwM_1A_W10	P6S_WK	P6S_WK	C-2	T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
lwM_1A_A02_W05 Definiuje funkcje zarządzania: planowanie, organizowanie, kierowanie, kontrolowanie.	lwM_1A_W10	P6S_WK	P6S_WK	C-2	T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
lwM_1A_A02_W06 Wymienia i charakteryzuje role oraz umiejętności kierownika. Dostrzega różnice pomiędzy kierownikiem, a liderem. Podaje cechy charakterystyczne wybranych stylów przewodzenia.	lwM_1A_W10	P6S_WK	P6S_WK	C-2	T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
lwM_1A_A02_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku 60% na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_A02_W02	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku 60% na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_A02_W03	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku 60% na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_A02_W04	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku 60% na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_A02_W05	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku 60% na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_A02_W06	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku 60% na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Ricky W. Griffin, Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020

2. red. nauk.: Roman Milewski, Eugeniusz Kwiatkowski ; aut.: Paweł Alberciak [et al.], Podstawy ekonomii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Etyka inżynierska w medycynie</b>						
Kod	IwM_1A_S_A03a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	10	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	2	45	3,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z etycznymi aspektami pracy inżyniera oraz ukształtowanie świadomości postaw etycznych obowiązujących w zawodzie inżyniera						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Wprowadzenie do etyki (zarys historyczny, definicja i klasyfikacja etyki, zagadnienia etyki ogólnej)						4
T-W-2	Etyka inżynierska (kodeksy etyczne, normy moralne w etyce inżyniera, odpowiedzialność, główne aspekty etyczne w świecie inżyniera, dylematy moralne w pracy inżyniera itp.)						7
T-W-3	Etyka w badaniach naukowych (rozwój nowych technologii, komercjalizacja badań i instytucji naukowych, wybór kierunków i problemów badawczych, relacje z otoczeniem itp.)						7
T-W-4	Problemy etyki inżynierskiej w medycynie (omówienie aspektów etycznych występujących w naukowych badaniach laboratoryjnych np. wykorzystanie w badaniach ludzkiego materiału biologicznego)						5
T-W-5	Problemy etyki inżynierskiej w medycynie (omówienie aspektów etycznych występujących w diagnostyce laboratoryjnej (np. ochrona danych, badanie materiału biologicznego itp.)						5
T-W-6	Wybrane zagadnienia etyki inżynierskiej w medycynie - prezentacja przygotowana i zaprezentowana przez studentów/diskusja w grupie						15
T-W-7	Zaliczenie						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						45
A-W-2	konsultacje						2
A-W-3	przygotowanie prezentacji						5
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia						15
A-W-5	zapoznanie się z literaturą						5
A-W-6	przygotowanie do przedstawienia prezentacji						3
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną						
M-2	przygotowanie prezentacji i jej przedstawienie przez studenta						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena prezentacji w tym jej przedstawienia przez studenta, dyskusja					
S-2	P	zaliczenie pisemne					
S-3	F	dyskusja					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

lwM_1A_A03a_W01 definiuje problematykę natury etycznej występującą w zawodzie inżyniera również w zakresie etyki inżynierskiej w medycynie	lwM_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-2
---	------------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

### Umiejętności

#### Kompetencje społeczne

lwM_1A_A03a_K01 ma świadomość ważności przestrzegania norm etycznych w zawodzie inżyniera	lwM_1A_K04	P6S_KR		C-1	T-W-6		M-2	S-1 S-3
--	------------	--------	--	-----	-------	--	-----	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

lwM_1A_A03a_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 60 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

#### Inne kompetencje społeczne

lwM_1A_A03a_K01	2,0	
	3,0	Student przygotował prezentację na dany temat oraz przedstawił ją korzystając z dodatkowych materiałów oraz nie potrafił poprowadzić dyskusji w grupie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura uzupełniająca

1. Piotr Wajszczyk, Etyka zawodu inżyniera w świetle wybranych kodeksów i w nauczaniu, 2011, opracowanie dostępne on-line
2. Wojciech Drzeżdżon, Etyczne aspekty pracy zawodowej. Wybrane zagadnienia, Studia Gdańskie. Wizje i rzeczywistość, t. X, dostępne on-line



WTiCh



Kierunek studiów		Inżynieria w medycynie						
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier						
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe		inżynieria materiałowa (100%)						
Profil		ogólnoakademicki						
Moduł								
Przedmiot		<b>Etyka inżynierska w farmacji</b>						
Kod		IwM_1A_S_A03b						
Specjalność								
Jednostka prowadząca		Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS		3,0	ECTS (formy)		3,0			
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język		polski			
Blok obieralny		10	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna		Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	
wykłady		W	2	45	3,0	1,00	K	
Zaliczenie		zaliczenie						
Nauczyciel odpowiedzialny		Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1		brak						
Cele modułu/przedmiotu								
C-1		Zapoznanie studenta z etycznymi aspektami pracy inżyniera oraz ukształtowanie świadomości postaw etycznych obowiązujących w zawodzie inżyniera w tym etyki inżynierskiej w farmacji						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-W-1		Wstęp do etyki (pojęcie etyki, działy etyki, norma moralna, ocena moralna, kryterium oceny moralnej, pojęcie wartości, pojęcie sumienia, zarys wybranych systemów i kierunków etycznych itp.)					8	
T-W-2		Zawodowe kodeksy etyczne (geneza i główne przykłady zawodowych kodeksów etycznych; rola kodeksów etycznych w regulowaniu praktyk zawodowych, etyka zwozu inżyniera, kodeksy etyczne producentów leków, kodeksy etyczne farmaceuty itp.)					10	
T-W-3		Etyczne aspekty badań naukowych w tym badań naukowych prowadzonych w obszarze farmacji (nowe technologie, komercjalizacja badań, wybór kierunków badawczych, itp.)					10	
T-W-4		Wybrane zagadnienia z etyki inżynierskiej w farmacji - prezentacja przygotowana i zaprezentowana przez studentów/dyskusja w grupie					15	
T-W-5		Zaliczenie					2	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-W-1		uczestnictwo w zajęciach					45	
A-W-2		konsultacje					2	
A-W-3		przygotowanie prezentacji					5	
A-W-4		przygotowanie do zaliczenia					15	
A-W-5		zapoznanie się z literaturą					5	
A-W-6		przygotowanie do przedstawienia prezentacji					3	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1		Wykład wspomagany prezentacją multimedialną						
M-2		przygotowanie prezentacji i jej przedstawienie przez studenta, dyskusja w grupie						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1		F	ocena prezentacji w tym jej przedstawienia przez studenta, dyskusja					
S-2		P	zaliczenie pisemne					
S-3		F	udział w dyskusji					
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



**Wiedza**

lwM_1A_A03b_W01 definiuje problemy natury etycznej występujące w zawodzie inżyniera również w zakresie etyki inżynierskiej w farmacji	lwM_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-2
--	------------	--------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

**Umiejętności**

**Kompetencje społeczne**

lwM_1A_A03b_K01 ma świadomość ważności przestrzegania norm etycznych w zawodzie inżyniera	lwM_1A_K04	P6S_KR		C-1	T-W-4		M-2	S-1 S-3
--	------------	--------	--	-----	-------	--	-----	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

**Wiedza**

lwM_1A_A03b_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 60 punktów procentowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

**Inne kompetencje społeczne**

lwM_1A_A03b_K01	2,0	
	3,0	Student przygotował prezentację na dany temat oraz przedstawił ją korzystając z dodatkowych materiałów oraz nie potrafił poprowadzić dyskusji w grupie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura uzupełniająca**

1. Bożena Płonka-Syroka, PROBLEMY ETYCZNE W FARMACJI, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław, 2020, dostępne on-line
2. Piotr Wajszczyk, Etyka zawodu inżyniera w świetle wybranych kodeksów i w nauczaniu, 2011, opracowanie dostępne on-line



Kierunek studiów		Inżynieria w medycynie					
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier					
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe		inżynieria materiałowa (100%)					
Profil		ogólnoakademicki					
Moduł							
Przedmiot		<b>Wychowanie fizyczne 1</b>					
Kod		IwM_1A_S_A04_1					
Specjalność							
Jednostka prowadząca		Studium Wychowania Fizycznego i Sportu					
ECTS		0,0	ECTS (formy)		0,0		
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język		polski		
Blok obieralny				Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	30	0,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny		Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele		Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych						
W-2	studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	C1 - nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. C2 - rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. C3 - podnoszenie wartości cech motorycznych; siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. C4 - wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. C5 - przeciwstawienie się patologiom społecznym / alkoholizm, narkomania, nikotynizm / poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej						
C-2	Rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	1 - treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych.  2 - wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi; - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu / tętno, ciśnienie, oddech, wady postawy, odporność / - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem						30
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	1. ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych. 2. uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi						30
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	metoda nauczania zadań ruchowych; syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa. metoda praktyczna; pokaz metoda podająca; wykład, opis, pogadanka, objaśnienie. metoda aktywizująca; dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu. metoda odtwórcza; zadaniowo-ściśła metoda obwodowo-stacyjna metoda treningowa						



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 F ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych / sprawdzian, test /.

S-2 F kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

#### Umiejętności

IMED_1A_A04-1_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych	IwM_1A_U11	P6S_UU		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	------------	--------	--	------------	-------	------------	------------

#### Kompetencje społeczne

IMED_1A_A04-1_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować	IwM_1A_K01	P6S_KK		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
IMED_1A_A04-1_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasady "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym.	IwM_1A_K03	P6S_KO		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
IMED_1A_A04-1_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęgniuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	IwM_1A_K03	P6S_KO		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

#### Umiejętności

IMED_1A_A04-1_U01	2,0	
	3,0	- student posiada podstawowe umiejętności techniczne różnych dyscyplin sportowych. Ćwiczenia wykonuje z błędami technicznymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

IMED_1A_A04-1_K01	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce
	3,5	-
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMED_1A_A04-1_K02	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

IMED_1A_A04-1_K03	2,0	
	3,0	- nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura uzupełniająca

1. S.Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
2. R.Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
3. J.Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
4. G.Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
5. Z.Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
6. J.Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980
7. przekład J.Grabowski, J.Szopa, Eurofit, europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989
8. K.Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010
9. I.Talaga, A - Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995
10. J.Talaga, Sprawność fizyczna ogólna - testy, Zysk i S-ka, Poznań, 2004
11. J.Bahryniewicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWL, Warszawa, 1987
12. R.Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995





Kierunek studiów		Inżynieria w medycynie					
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier					
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe		inżynieria materiałowa (100%)					
Profil		ogólnoakademicki					
Moduł							
Przedmiot		<b>Wychowanie fizyczne 2</b>					
Kod		IwM_1A_S_A04_2					
Specjalność							
Jednostka prowadząca		Studium Wychowania Fizycznego i Sportu					
ECTS		0,0	ECTS (formy)	0,0			
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny		Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	30	0,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny		Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele		Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych						
W-2	studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	C1 - nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. C2 - rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. C3 - podnoszenie wartości cech motorycznych; siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. C4 - wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. C5 - przeciwstawienie się patologiom społecznym / alkoholizm, narkomania, nikotynizm / poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej						
C-2	Rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	1 - treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych.  2 - wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi; - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu / tętno, ciśnienie, oddech, wady postawy, odporność / - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem						30
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	1. ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych. 2. uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi						30
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	metoda nauczania zadań ruchowych; syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa. metoda praktyczna; pokaz metoda podająca; wykład, opis, pogadanka, objaśnienie. metoda aktywizująca; dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu. metoda odtwórcza; zadaniowo-ściśła metoda obwodowo-stacyjna metoda treningowa						



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych / sprawdzian, test /.
S-2	F	kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

#### Umiejętności

IMED_1A_A04-2_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych	IwM_1A_U11	P6S_UU		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	------------	--------	--	------------	-------	------------	------------

#### Kompetencje społeczne

IMED_1A_A04-2_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować	IwM_1A_K01	P6S_KK		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
IMED_1A_A04-2_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasady "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym.	IwM_1A_K03	P6S_KO		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
IMED_1A_A04-2_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęguje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	IwM_1A_K03	P6S_KO		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

#### Umiejętności

IMED_1A_A04-2_U01	2,0	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	student posiada podstawowe umiejętności techniczne różnych dyscyplin sportowych. Ćwiczenia wykonuje z błędami technicznymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

IMED_1A_A04-2_K01	2,0	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce
	3,5	- zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia
	4,0	- potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia - potrafi aktywność fizyczną dobrać do stanu zdrowia
	4,5	- aktywność ruchową potrafi zastosować odpowiednio do stanu zdrowia i wieku - włącza się w propagowanie zdrowego stylu życia - mobilizuje innych do postaw prozdrowotnych
	5,0	- potrafi zastosować odpowiedni rodzaj aktywności ruchowej w zależności od potrzeb, wieku, płci, stanu zdrowia - indywidualnie rozwija swoje uzdolnienia - mobilizuje siebie i innych do działań prozdrowotnych



### Inne kompetencje społeczne

IMED_1A_A04-2_K02	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych.
	3,5	- przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności
	4,0	- potrafi współdziałać w grupie stosując zasadę "fair play" - posiada dobrą sprawność fizyczną - z małymi błędami opanował przepisy gier sportowych
	4,5	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania - posiada wysoką sprawność fizyczną - potrafi wybrać odpowiednią aktywność ruchową w zależności od potrzeb - dobrze opanował technikę i założenia taktyczne oraz przepisy wybranych dyscyplin sportowych
	5,0	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania i uzdolnienia sportowe - posiada bardzo wysoką sprawność motoryczną - bardzo dobrze opanował technikę, zna założenia taktyczne oraz przepisy dyscyplin sportowych - posiada praktyczną umiejętność sędziowania wybranych dyscyplin sportowych
IMED_1A_A04-2_K03	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia - ma lekceważący stosunek do przedmiotu - nie posiada wiedzy o kulturze fizycznej
	3,0	- nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej
	3,5	- przejawia braki w postawie społecznej, stosunek do zajęć jest obojętny - nie bierze udziału w życiu sportowym Uczelni, nie włącza się i nie pomaga w organizowaniu imprez - nie potrafi samodzielnie zastosować wiedzy o kulturze fizycznej w praktyce
	4,0	- sporadycznie bierze udział w życiu sportowym Uczelni - pomaga w organizacji imprez sportowo - rekreacyjnych - posiadane wiadomości z kultury fizycznej potrafi / przy pomocy nauczyciela / zastosować w praktyce
	4,5	- włącza się w organizację imprez sportowo - rekreacyjnych - jest aktywnym uczestnikiem życia sportowego Uczelni - prowadzi higieniczny, zdrowy tryb życia - rozwija swoje zainteresowania sportowe poza zajęciami programowymi - posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej i stosuje ją w praktycznym działaniu
	5,0	- potrafi podejmować różnorodne działania sportowo - rekreacyjne na rzecz społeczności akademickiej - indywidualnie rozwija własne zainteresowania i uzdolnienia sportowe - propaguje, prowadzi zdrowy, sportowy tryb życia - posiada dużą wiedzę z zakresu kultury fizycznej i umiejętnie stosuje ją w praktycznym działaniu

### Literatura uzupełniająca

1. S.Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
2. R.Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
3. J.Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
4. G.Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
5. Z.Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
6. J.Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980
7. przekład J.Grabowski, J.Szopa, Eurofit, europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989
8. K.Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010
9. I.Talaga, A - Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995
10. J.Talaga, Sprawność fizyczna ogólna - testy, Zysk i S-ka, Poznań, 2004
11. J.Bahryniewicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWŁ, Warszawa, 1987
12. R.Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy (1 angielski)</b>						
Kod	IwM_1A_S_A06_1a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	2	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Jednostka i społeczeństwo. Człowiek jako element struktury społecznej. Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Simple, Past Simple. (Phrasal verbs). Czasowniki posiłkowe (do/ be/ have).						10
T-LK-2	Media we współczesnym świecie. Strona bierna. Zdania względne. Simple Past/ Past Continuous						10
T-LK-3	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						10
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						15
A-LK-3	Udział w konsultacjach						5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					
S-4	F	prezentacja (F)					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<i>Wiedza</i>							
<i>Umiejętności</i>							
IwM_1A_A06-1a_U01 Porozumiewa się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i raporty dotyczące współczesnego świata	IwM_1A_U04 IwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
IwM_1A_A06-1a_U02 Rozumie teksty i używa podstawowe słownictwo specjalistyczne ze swojej dziedziny	IwM_1A_U04 IwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<i>Kompetencje społeczne</i>							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
<i>Umiejętności</i>		
IwM_1A_A06-1a_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IwM_1A_A06-1a_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

*Literatura uzupełniająca*

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy (1 niemiecki)</b>						
Kod	IwM_1A_S_A06_1b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	2	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Mobilność we współczesnym świecie. Emigracja, integracja, wielokulturowość. Podróże. Krytyka i zażalenie. Szyk zdania (Satzklammer). Zdania złożone współrzędnie i podrzędnie.						10
T-LK-2	Surowce, materiały, produkty. Porównywanie (deklinacja i stopniowanie przymiotników, zdania porównawcze).						10
T-LK-3	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						10
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						15
A-LK-3	Udział w konsultacjach						5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					
S-4	F	prezentacja (F)					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<i>Wiedza</i>							
<i>Umiejętności</i>							
IwM_1A_A06-1b_U01 Porozumiewa się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i raporty dotyczące współczesnego świata	IwM_1A_U04 IwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
IwM_1A_A06-1b_U02 Rozumie teksty i używa podstawowe słownictwo specjalistyczne ze swojej dziedziny	IwM_1A_U04 IwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
<i>Kompetencje społeczne</i>							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
<i>Umiejętności</i>		
IwM_1A_A06-1b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IwM_1A_A06-1b_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

*Literatura uzupełniająca*

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, –„B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angélique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy (2 angielski)</b>						
Kod	IwM_1A_S_A06_2a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	3	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	4	60	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Styl życia w zależności od miejsca zamieszkania. Formy czasu przyszłego (going to; will; Present Continuous do wyrażania przyszłości; czasowniki modalne wyrażające przyszłość). Stopniowanie przymiotników						8
T-LK-2	Rola jednostki w procesach gospodarczych. Pierwszy okres warunkowy i zdania czasowe. Czasowniki modalne (must; have to; mustn't; should; shouldn't). Struktura - question tags.						8
T-LK-3	Samorealizacja i kreatywność. Pasje, czas wolny. Present Perfect Simple i Continuous. Formy czasowników- bezokolicznik/ gerund. Rzeczowniki policzalne/ niepoliczalne.						8
T-LK-4	Poznanie obcych krajów, ich kultur, zjawisk geograficznych w trakcie podróży wakacyjnych. Past Perfect Simple w kontraście do Past Simple. Różne struktury z użyciem czasownika 'like'. Przedimki.						8
T-LK-5	Edukacja. Potrzeba uczenia się przez całe życie. Czasowniki modalne oznaczające możliwość (can; could; to be able; to manage). Struktury czasu przeszłego- used to/ would.						8
T-LK-6	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						60
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					





Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-4 F prezentacja (F)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							
lwM_1A_A06-2a_U01 Porozumiewa się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	lwM_1A_U04 lwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3	T-LK-4 T-LK-5	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7 S-2
lwM_1A_A06-2a_U02 Rozumie teksty i używa podstawowe słownictwo specjalistyczne ze swojej dziedziny	lwM_1A_U04 lwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-2	T-LK-6		M-1 M-3 M-5 S-2 S-3 S-4

**Kompetencje społeczne**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
<b>Umiejętności</b>		
lwM_1A_A06-2a_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_A06-2a_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

**Literatura podstawowa**

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

**Literatura uzupełniająca**

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku., 2011



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy (2 niemiecki)</b>						
Kod	IwM_1A_S_A06_2b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	3	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	4	60	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Współczesne formy wymiany towarowej (handel tradycyjny i online). Definiowanie (zdania względne). Rekcja czasownika.						10
T-LK-2	Kooperacja. Spory i konflikty. Negocjacje. Mediacje. Normy społeczne. Dwuczłonowe spójniki zdań.						10
T-LK-3	Człowiek i społeczeństwo. Struktury społeczne. Formułowanie hipotez, uprzejmych próśb, porad (zdania warunkowe). Spekulowanie na tematy przeszłości, teraźniejszości i przyszłości ( tryb przypuszczający).						10
T-LK-4	Proces rekrutacyjny. Praca i zatrudnienie. Pomysły innowacyjne. Praktyki studenckie. List motywacyjny, CV. Opisywanie procesów i zjawisk (strona bierna).						10
T-LK-5	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						60
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					
S-4	F	prezentacja (F)					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

### Umiejętności

IwM_1A_A06-2b_U01 Porozumiewa się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	IwM_1A_U04 IwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6	S-2
IwM_1A_A06-2b_U02 Rozumie teksty i używa podstawowe słownictwo specjalistyczne ze swojej dziedziny	IwM_1A_U04 IwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

### Umiejętności

IwM_1A_A06-2b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IwM_1A_A06-2b_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

### Literatura uzupełniająca

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, -, B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die OSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angélique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy (3 angielski)</b>						
Kod	IwM_1A_S_A06_3a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	4	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	5	60	3,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Zmiany w życiu człowieka: zawodowym i prywatnym. Drugi i trzeci okres warunkowy. Przystówki.						10
T-LK-2	Proces rekrutacji. Praca i zatrudnienie, Społeczna specyfika zawodu inżyniera. Mowa zależna. Czasowniki wyrażające przeszłe zobowiązania i możliwość. Czasowniki wyrażające przeszły, teraźniejszy i przyszły przymus, możliwości i pozwolenie (make; let; allow).						10
T-LK-3	Symbole historii ogólnej w nawiązaniu do XX wieku. Wyrażenia- I wish/If only. Czasy przeszłe. Czasowniki złożone (Phrasal verbs).						10
T-LK-4	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						10
T-LK-5	Trening formatu egzaminu B2 (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy-argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów).						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						60
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						10
A-LK-3	Udział w konsultacjach						2
A-LK-4	Egzamin.						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					



### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-3	F	kartkówka (F)
S-4	F	prezentacja (F)
S-5	P	egzamin pisemny (P)
S-6	P	egzamin ustny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

### Umiejętności

IwM_1A_A06-3a_U01 Porozumiewa się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	IwM_1A_U04 IwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-5	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2 S-5 S-6
IwM_1A_A06-3a_U02 Rozumienie tekstu i używa podstawowe słownictwo specjalistyczne ze swojej dziedziny	IwM_1A_U04 IwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-2	T-LK-4	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

### Umiejętności

IwM_1A_A06-3a_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IwM_1A_A06-3a_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

### Literatura uzupełniająca

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Język obcy (3 niemiecki)</b>						
Kod	IwM_1A_S_A06_3b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	4	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	5	60	3,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Zjawisko globalizacji. Problemy społeczne i ekonomiczne. Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen).						10
T-LK-2	Natura i jej zjawiska. Ochrona środowiska. Energie odnawialne. Przytaczanie wypowiedzi (mowa zależna)						10
T-LK-3	Zdrowy styl życia (żywność, diety, aktywność). Nauka i technika.						10
T-LK-4	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						10
T-LK-5	Trening egzaminacyjny (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy – argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów)						20
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						60
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						10
A-LK-3	Udział w konsultacjach						3
A-LK-4	Egzamin.						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					



### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-3	F	kartkówka (F)
S-4	F	prezentacja (F)
S-5	P	egzamin pisemny (P)
S-6	P	egzamin ustny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

#### Umiejętności

lwM_1A_A06-3b_U01 Porozumiewa się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	lwM_1A_U04 lwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-5	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2 S-5 S-6
lwM_1A_A06-3b_U02 Rozumie teksty i używa podstawowe słownictwo specjalistyczne ze swojej dziedziny	lwM_1A_U04 lwM_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-2	T-LK-4	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

#### Umiejętności

lwM_1A_A06-3b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_A06-3b_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

#### Literatura uzupełniająca

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, -, B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angelique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Zarządzanie jakością w medycynie</b>								
Kod	IwM_1A_S_A07								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny			Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	3	15	1,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Wiedza podstawowa ze statystyki								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie studentów z istniejącymi systemami zarządzania jakością								
C-2	Zapoznanie studentów z metodami poprawy jakości								
C-3	Zapoznanie studentów z zasadami dobrych praktyk laboratoryjnych								
C-4	Przedstawienie korzyści płynących z wprowadzenia systemu zarządzania jakością w firmach medycznych i instytucjach zdrowia publicznego								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Wstęp do zarządzania jakością						1		
T-W-2	Podstawy systemu zarządzania jakością - zasady Deminga i TQM						2		
T-W-3	Zarządzanie Jakością wg systemu ISO 9001:2015						2		
T-W-4	Metody i narzędzia poprawy jakości						3		
T-W-5	Koszty jakości						2		
T-W-6	Zasady dobrych praktyk w laboratorium						2		
T-W-7	Certyfikacja wyrobów medycznych						2		
T-W-8	Pisemne zaliczenie						1		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15		
A-W-2	Konsultacje z wykładowcą						2		
A-W-3	Zbieranie materiałów do treści wykładowych						3		
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia						5		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykład informacyjny								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	Ocena posumowująca - pisemne zaliczenie							
Zamierzone efekty kształcenia			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>									





lwM_1A_A07_W08 Opisuje systemy zarządzania jakością i rozumie ich znaczenie w poprawie jakości funkcjonowania podmiotów leczniczych	lwM_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
--	------------	--------	--------	-------------------	-------------------------	----------------	-----	-----

### Umiejętności

lwM_1A_A07_U01 Wskazuje korzyści płynące z wprowadzenia systemu zarządzania jakością w firmie, dostrzega aspekty jakościowe, ekonomiczne, a także środowiskowe i społeczne	lwM_1A_U06	P6S_UW		C-3 C-4	T-W-2 T-W-3 T-W-5	T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	------------	--------	--	------------	-------------------------	----------------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

lwM_1A_A07_W08	2,0	
	3,0	Zaliczenie testu z wynikiem co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

lwM_1A_A07_U01	2,0	
	3,0	Zaliczenie testu z wynikiem co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. Adam Hamrol, Zarządzanie i inżynieria jakości, PWN, Warszawa, 2021, 1
2. Andrzej Jacek Blikle, Doktryna Jakości, One press, Warszawa, 2021, 2
3. Marek Bugdol, System zarządzania jakością według normy ISO 9001:2015, One Press, 2018, 1
4. Monika Dobska, Paweł Dobski, Systemy zarządzania jakością w podmiotach leczniczych, Wolters Kluwer, 2016

### Literatura uzupełniająca

1. Sławomir Wawak, Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka., One press, 2005, 2



Kierunek studiów		Inżynieria w medycynie						
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier						
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe		inżynieria materiałowa (100%)						
Profil		ogólnoakademicki						
Moduł								
Przedmiot		<b>Ochrona własności intelektualnej i komercjalizacja technologii</b>						
Kod		IwM_1A_S_A08						
Specjalność								
Jednostka prowadząca		Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS		1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny				Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna		Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady		W	6	15	1,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny		Pelka Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1		Brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1		Zapoznanie studenta z: 1. systemem ochrony własności intelektualnej oraz rodzajami praw wyłącznych. 2. znaczeniem zabezpieczenia własnych praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. 3. korzystaniem z dostępnych źródeł informacji patentowej. 4. przykładowym raportem dot. stanu techniki w wybranej tematyce z zakresu technologii chemicznej oraz innymi dokumentami wymaganymi prawnie w zakresie OWI i komercjalizacji technologii. 5. zasadami komercjalizacji opracowanych technologii.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>								<b>Liczba godzin</b>
T-W-1		Informacje ogólne: przedmioty ochrony własności intelektualnej						2
T-W-2		Wynalazki i wzory użytkowe: definicje, przesłanki zdolności patentowej i ochronnej. Zakres ochrony. Procedura krajowa, procedura międzynarodowa PCT. Patent europejski.						3
T-W-3		Wzory przemysłowe: definicje, przesłanki zdolności ochronnej, procedura krajowa. Znak wspólnotowy.						2
T-W-4		Informacja patentowa i badania patentowe.						2
T-W-5		Omówienie przykładowych wniosków o udzielenie patentu krajowego oraz prezentacja raportu na temat stanu techniki.						3
T-W-6		Prawo autorskie: definicja utworu, przedmiot prawa, podmiot prawa, rodzaj praw i zakres ochrony.						2
T-W-7		Zaliczenie.						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>								<b>Liczba godzin</b>
A-W-1		uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2		Przygotowanie się do zajęć i zaliczenia.						5
A-W-3		Studiowanie literatury fachowej.						5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1		Wykład informacyjny.						
M-2		Opis.						
M-3		Objaśnienie lub wyjaśnienie.						
M-4		Dyskusja dydaktyczna.						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1		F	Aktywność i kreatywność studenta w trakcie zajęć dydaktycznych.					
S-2		P	Ocena z zaliczenia.					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
<b>IwM_1A_A08_W01</b> W wyniku przeprowadzonych zajęć student opisuje: (i) jakie dobra niematerialne podlegają ochronie a jakie są z niej wyłączone, (ii) jakie są formy ochrony własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej, (iii) jak funkcjonuje system ochrony prawem własności przemysłowej oraz prawem autorskim, (iv) źródła informacji patentowej oraz (v) wie jak konstruowany jest wniosek patentowy.	IwM_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-3 S-2
<b>Umiejętności</b>							
<b>IwM_1A_A08_U01</b> W wyniku przeprowadzonych zajęć student: ocenia czy wynik pracy intelektualnej podlega ochronie; określa rodzaj ochrony dla danego przedmiotu własności intelektualnej; dokonuje wyszukiwań w bazach patentowych; przeprowadza badanie stanu techniki w bazach patentowych.	IwM_1A_U06	P6S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-2 M-3 M-4 S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
<b>IwM_1A_A08_K01</b> W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie kompetencje w zakresie wykorzystywania możliwości prawnych w celu ochrony własnych lub grupowych wyników pracy twórczej, korzystania z cudzych efektów pracy intelektualnej zgodnie z prawem, efektywnie wykorzystywał źródła informacji patentowej takie jak np. bazy patentowe.	IwM_1A_K04	P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-2 M-4 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<b>Wiedza</b>		
IwM_1A_A08_W01	2,0	Student nie posiada elementarnej wiedzy nt. prawa własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej, nie rozróżnia form ochrony utworów, nie wie na czym polega tworzenie zgłoszenia patentowego.
	3,0	Student posiada ograniczoną elementarną wiedzę w zakresie prawa własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej, rozróżnia formy ochrony utworów, wie na czym polega tworzenie zgłoszenia patentowego.
	3,5	Student posiada akceptowalną elementarną wiedzę w zakresie prawa własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej, rozróżnia formy ochrony utworów, wie na czym polega tworzenie zgłoszenia patentowego.
	4,0	Student posiada elementarną wiedzę w zakresie prawa własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej, rozróżnia formy ochrony utworów, wie na czym polega tworzenie zgłoszenia patentowego.
	4,5	Student posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie prawa własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej, rozróżnia formy ochrony utworów, wie na czym polega tworzenie zgłoszenia patentowego.
	5,0	Student posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie prawa własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej, rozróżnia formy ochrony utworów, wie na czym polega tworzenie zgłoszenia patentowego, a także wie jak dokonać wstępnej oceny stanu techniki w zakresie potencjalnego wynalazku.

<b>Umiejętności</b>		
IwM_1A_A08_U01	2,0	Student nie umie zdefiniować rodzajów ochrony własności intelektualnej, w tym przemysłowej.
	3,0	Student w ograniczonym zakresie umie zdefiniować rodzaje ochrony własności intelektualnej, w tym przemysłowej.
	3,5	Student w akceptowalnym zakresie umie zdefiniować rodzaje ochrony własności intelektualnej, w tym przemysłowej.
	4,0	Student umie zdefiniować rodzaje ochrony własności intelektualnej, w tym przemysłowej.
	4,5	Student umie zdefiniować rodzaje ochrony własności intelektualnej, w tym przemysłowej, oraz dokonać oceny zdolności patentowej.
	5,0	Student umie zdefiniować rodzaje ochrony własności intelektualnej, w tym przemysłowej, oraz potrafi dokonać oceny zdolności patentowej, potrafi ponadto sformułować istotę zastrzeżeń patentowych

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
IwM_1A_A08_K01	2,0	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie rozróżniania rodzajów przedmiotów własności intelektualnej, istoty ochrony prawnej efektów działalności intelektualnej.
	3,0	Student wykazuje ograniczoną kreatywność w zakresie rozróżniania rodzajów przedmiotów własności intelektualnej, istoty ochrony prawnej efektów działalności intelektualnej.
	3,5	Student wykazuje akceptowalną kreatywność w zakresie rozróżniania rodzajów przedmiotów własności intelektualnej, istoty ochrony prawnej efektów działalności intelektualnej.
	4,0	Student wykazuje kreatywność w zakresie rozróżniania rodzajów przedmiotów własności intelektualnej, istoty ochrony prawnej efektów działalności intelektualnej.
	4,5	Student wykazuje kreatywność w zakresie rozróżniania rodzajów przedmiotów własności intelektualnej, istoty ochrony prawnej efektów działalności intelektualnej, a także posiada kompetencje w zakresie oceny zdolności patentowej wytworu działalności intelektualnej.
	5,0	Student wykazuje kreatywność w zakresie rozróżniania rodzajów przedmiotów własności intelektualnej, istoty ochrony prawnej efektów działalności intelektualnej, a także posiada kompetencje w zakresie oceny zdolności patentowej wytworu działalności intelektualnej i oceny znaczenia ekonomiczno-społecznego wynalazku.

<b>Literatura podstawowa</b>
1. R. Zawadzka, Własność intelektualna. Własność przemysłowa, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2008
2. A. Pyrża, Poradnik wynalazcy, Krajowa Izba Gospodarcza, Warszawa, 2009



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Laboratorium dyplomowe</b>						
Kod	IwM_1A_S_A09						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	7	30	6,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wybór tematu pracy dyplomowej zgodnie z regulaminem studiów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Nabycie umiejętności samodzielnego planowania pracy badawczej						
C-2	Nabycie umiejętności samodzielnej oraz zespołowej pracy w laboratorium						
C-3	Uświadomienie konieczności rzetelnej i terminowej realizacji zadań, opracowywania wyników prowadzonych badań						
C-4	Nabycie umiejętności wykorzystywania wiedzy do rozwiązywania problemów praktycznych i poznawczych						
C-5	Nabycie umiejętności korzystania z zasobów bibliograficznych do poszerzenia wiedzy						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Dyskusja z promotorem dotycząca opracowania harmonogramu realizacji poszczególnych prac laboratoryjnych w ramach pracy dyplomowej						2
T-L-2	Prace badawcze w laboratorium związane z tematem pracy dyplomowej						20
T-L-3	Dyskusja z promotorem dotycząca weryfikacji i omówienia otrzymanych wyników badań						8
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach w ramach jednoosobowych grup laboratoryjnych						30
A-L-2	Opracowywanie i analiza uzyskanych wyników badań za pomocą odpowiednich programów do obróbki danych						70
A-L-3	Formułowanie wniosków w oparciu o wyniki badań własnych						30
A-L-4	Konsultacje z promotorem						20
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Ciągła praca ze studentem w laboratorium						
M-2	Dyskusje z promotorem						
M-3	Asymilacja wiedzy na podstawie uzyskanych wyników badań i ich analizy						
M-4	Praca ze źródłem literaturowym						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	Okresowa ocena przebiegu realizacji założonych badań w ramach pracy dyplomowej inżynierskiej, samodzielnej i zespołowej pracy w laboratorium					
S-2	F	Ocena poziomu dyskusji naukowej					
S-3	P	Sprawozdanie					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							
lwM_1A_A09_U01 Projektuje stanowisko badawcze, wykorzystuje metody analityczne do kontroli operacji i procesów związanych z tematem pracy dyplomowej inżynierskiej, podejmuje realizację zaplanowanych badań indywidualnie i w zespole, opracowuje i interpretuje uzyskane wyniki	lwM_1A_U03 lwM_1A_U10	P6S_UO P6S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3
lwM_1A_A09_U02 Wykorzystuje zasoby bibliograficzne, w tym naukowe bazy danych do poszerzenia swojej wiedzy dotyczącej tematu pracy dyplomowej	lwM_1A_U14	P6S_UU		C-1 C-4 C-5	T-L-1 T-L-3	M-2 M-4	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
lwM_1A_A09_K01 Student jest zorientowany na przestrzeganie zasad etyki zawodowej, wymaganie tego od innych, dbałość o dorobek i tradycje zawodu	lwM_1A_K04	P6S_KR		C-2 C-3	T-L-2	M-1	S-1
lwM_1A_A09_K02 Student chętnie rozwiązuje problemy poznawcze i praktyczne wykorzystując własną wiedzę lub zasięgając opinii ekspertów	lwM_1A_K01 lwM_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-4 C-5	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-1	S-2
<b>Efekt</b>	<b>Ocena</b>	<b>Kryterium oceny</b>					
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							
lwM_1A_A09_U01	2,0	Naprowadzany przez opiekuna potrafi zaprojektować stanowisko badawcze, wykorzystać metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych związanych z tematem pracy dyplomowej inżynierskiej, podejmować realizację zaplanowanych badań, opracować uzyskane wyniki					
	3,0						
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
lwM_1A_A09_U02	2,0	Student z dużą pomocą promotora wykorzystuje zasoby bibliograficzne, w tym naukowe bazy danych do poszerzenia swojej wiedzy dotyczącej tematu pracy dyplomowej					
	3,0						
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne</b>							
lwM_1A_A09_K01	2,0	Student jest słabo zorientowany w problemach zasad etyki zawodowej, dorobku i tradycjach zawodu, słabo lub wcale jest chętny do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowanie działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowanie działań na rzecz interesu publicznego					
	3,0						
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
lwM_1A_A09_K02	2,0	Student ponaglany przez promotora rozwiązuje z jego pomocą problemy poznawcze i praktyczne wykorzystując częściowo własną wiedzę					
	3,0						
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, patenty							
2. praca zbiorowa, Kodeks etyki pracownika naukowego, 2011, wolny dostęp na: <a href="https://instytucja.pan.pl/index.php/kodeks-etyki-pracownikanaukowego">https://instytucja.pan.pl/index.php/kodeks-etyki-pracownikanaukowego</a>							



WTiCh



Kierunek studiów		Inżynieria w medycynie					
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier					
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe		inżynieria materiałowa (100%)					
Profil		ogólnoakademicki					
Moduł							
Przedmiot		<b>Seminarium dyplomowe</b>					
Kod		IwM_1A_S_A10-1					
Specjalność							
Jednostka prowadząca		Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów					
ECTS		4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny				Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
seminaria	S	7	30	4,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny		El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu planowania badań i interpretacji wyników						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Przekazanie studentowi wymogów obowiązujących podczas realizacji pracy dyplomowej						
C-2	Wskazanie studentowi dobrych praktyk pomagających w przygotowaniu pracy dyplomowej.						
C-3	świadczenie istotności dyskusji naukowej, dzielenia się wiedzą i jakości prezentacji wyników pracy naukowej.						
C-4	Nabywanie umiejętności prezentowania własnych wyników.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-S-1	Rola zajęć seminaryjnych i promotora w tworzeniu pracy						1
T-S-2	Etyka i warsztat naukowca. Istota i cele autoprezentacji. Techniki wystąpień i prezentacji wyników						3
T-S-3	Układ pracy dyplomowej zgodny z obowiązującymi na Wydziale zasadami pisania pracy dyplomowej: wymogi edytorskie, wymogi konstrukcyjne ilustracji i wykresów						2
T-S-4	Harmonogram realizacji zadania naukowego. Dyskusja nad szczegółowością zadań i limitami czasowymi w realizacji etapów pracy dyplomowej						2
T-S-5	Tworzenie bibliografii i zasady powołań literaturowych (omówienie programów do tworzenia spisu literatury). Plagiat i autoplagiat						2
T-S-6	Analiza i opracowanie wyników badań, dokładność pomiaru, błąd oznaczenia.						2
T-S-7	Prezentacja koncepcji, części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej połączona z dyskusją						18
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-S-1	Udział w seminariach						30
A-S-2	Przygotowanie prezentacji części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej						30
A-S-3	Konsultacje z opiekunem						40
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny.						
M-2	Dyskusja.						
M-3	Seminarium.						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z prezentacji dot. części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej.					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
lwM_1A_A10-1_W01 Korzysta z literatury dotyczącej przedmiotu.	lwM_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-S-1 T-S-2 T-S-3 T-S-4 T-S-5 T-S-6 T-S-7	M-1 M-2 M-3	S-1
<b>Umiejętności</b>							
lwM_1A_A10-1_U01 Komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii i znanych technik informacyjno-komunikacyjnych w obszarze technologii chemicznej oraz potrafi brać udział w debacie - przedstawia i ocenia różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	lwM_1A_U09	P6S_UK		C-4	T-S-1 T-S-2 T-S-3 T-S-4 T-S-5 T-S-6 T-S-7	M-1 M-2 M-3	S-1
lwM_1A_A10-1_U02 Korzysta z zasobów bibliograficznych, w tym przy użyciu naukowych baz danych, tj. Scopus, Web of Science, Reaxys, SciFinder (Chemical Abstracts) i innych.	lwM_1A_U11 lwM_1A_U12	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-3 C-4	T-S-5	M-3	S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>							
lwM_1A_A10-1_K01 Absolwent krytycznie ocenia posiadaną wiedzę i odebrane treści, jest gotów do stałego poszerzania wiedzy, w tym do samodzielnego jej uzupełniania	lwM_1A_K01	P6S_KK		C-4	T-S-1 T-S-2 T-S-3 T-S-4 T-S-5 T-S-6 T-S-7	M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
lwM_1A_A10-1_W01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wykorzystuje narzędzia badawcze i analityczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
lwM_1A_A10-1_U01	2,0	
	3,0	Student prezentuje "suche" wyniki bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_A10-1_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi korzystać tylko z podstawowych zasobów bibliograficznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
lwM_1A_A10-1_K01	2,0	
	3,0	Student zna zasady poprawnego wykorzystania narzędzi badawczych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Stuart C., Sztuka przemawiania i prezentacji., Warszawa, 2006
2. Kozłowski R., Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych: z wykorzystaniem programu komputerowego i Internet,, Warszawa, 2009
3. Zendrowski R., Technika pisania prac magisterskich i licencjackich, Warszawa, 2020

### Literatura uzupełniająca

1. Literatura z obszaru dotyczącego tematyki pracy dyplomowej





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Praca dyplomowa</b>							
Kod	IwM_1A_S_A11							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów							
ECTS	15,0	ECTS (formy)	15,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
praca dyplomowa	PD	7	0	15,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Student posiada deficyt punktów nie większy niż to wynika z regulaminu studiów							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Wykonanie projektu inżynierskiego w zakresie inżynierii w medycynie							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-PD-1	Zrealizowanie projektu inżynierskiego w zakresie inżynierii materiałów i nanomateriałów mających zastosowanie w medycynie.						0	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-PD-1	Wyszukiwanie materiałów źródłowych, związanych z tematyką pracy dyplomowej-projektu inżynierskiego						60	
A-PD-2	Analiza zebranej literatury/informacji źródłowych						80	
A-PD-3	Opracowanie wyników analizy materiałów źródłowych, prac projektowych, prac badawczych w postaci syntetycznego opisu i sformułowanie wniosków						100	
A-PD-4	Opracowanie formy pracy dyplomowej-projektu inżynierskiego						70	
A-PD-5	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego i przygotowanie prezentacji pracy dyplomowej - projektu inżynierskiego (założenia, rezultaty, wnioski)						35	
A-PD-6	konsultacje z promotorem						30	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Realizacja projektu pod nadzorem promotora							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	Ocena podsumowująca z pracy dyplomowej inżynierskiej						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
<b>Umiejętności</b>								
IwM_1A_A11_U01 Samodzielnie planuje, przeprowadza oraz opisuje eksperymenty niezbędne do realizacja pracy inżynierskiej		IwM_1A_U02 IwM_1A_U07 IwM_1A_U08 IwM_1A_U13 IwM_1A_U14	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-PD-1	M-1	S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>								





lwM_1A_A11_K01 świadomość posiadanej wiedzy oraz wpływu rzetelności realizacji zadań na efekt końcowy; samodzielna organizacja pracy i krytyczna ocena stopnia jej zaawansowania	lwM_1A_K01 lwM_1A_K02 lwM_1A_K04	P6S_KK P6S_KR		C-1	T-PD-1	M-1	S-1
---	--	------------------	--	-----	--------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

*Wiedza*

*Umiejętności*

lwM_1A_A11_U01	2,0	
	3,0	Eksperymenty przewidziane do wykonania w ramach pracy inżynierskiej ukończone i opisane, ocenione przez prowadzącego na co najmniej dostatecznie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

lwM_1A_A11_K01	2,0	
	3,0	Wykazuje niewielkie zaangażowanie w rzetelne i terminowe przygotowanie pracy dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Literatura adekwatna do tematu pracy inżynierskiej, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Szkolenie BHP</b>							
Kod	IwM_1A_S_A12							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych							
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	5	0,0	1,00	Z	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Brak wymagań wstępnych							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat zagrożeń							
C-2	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat norm prawnych związanych z BHP							
C-3	Zapoznanie z studentów z zasadami udzielania pierwszej pomocy							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Wybrane zagadnienia prawne związane z BHP						1	
T-W-2	Zagrożenia dla życia i zdrowia						1	
T-W-3	Ochrona przed zagrożeniami						1	
T-W-4	Postępowanie w przypadku wystąpienia zagrożeń						1	
T-W-5	Udzielanie pierwszej pomocy						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Uczestniczenie w wykładach						5	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	Zaliczenie pisemne						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
IMED_1A_A12_W01	Opisuje i definiuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	IwM_1A_W11	P6S_WG		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1
<b>Umiejętności</b>								
<b>Kompetencje społeczne</b>								



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
IMED_1A_A12_W01	2,0	
	3,0	Student opisuje i definiuje co najmniej 50% zasad BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO z dnia 30 października 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia, Dz.U. 2018 poz. 2090, 2018		
2. ZARZĄDZENIE NR 117 Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 10 grudnia 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie, 2018		



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Podstawy informacji naukowej</b>		
Kod	IwM_1A_S_A13		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Biblioteka Główna		
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	4	2	0,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny: Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl)

Inni nauczyciele: Narloch Anna (Anna.Narloch@zut.edu.pl), Piątek-Hnat Marta (marp@zut.edu.pl)

#### Wymagania wstępne

W-1 Znajomość obsługi komputera i sieci WWW

#### Cele modułu/przedmiotu

C-1 Student poznaje bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Poznaje techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Dowiaduje się jak dotrzeć do pełnych tekstów czasopism jeśli są dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz dowiaduje się, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Będzie potrafił sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu dostępnych programów. Pozna aspekty etyczne pracy naukowej oraz podstawy prawa autorskiego.

#### Treści programowe z podziałem na formy zajęć

	Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin
T-W-1	1. System informacyjno-biblioteczny ZUT 2. Źródła informacji naukowej: - bazy bibliograficzno-abstraktowe - serwisy pełnotekstowe książek i czasopism – polskie i zagraniczne, dziedzinowe, multidyscyplinarne - informacja patentowa 3. Dostęp do baz licencyjnych spoza sieci ZUT: - hasła i kody dostępu - VPN – wirtualna sieć prywatna 4. Wypożyczenia międzybiblioteczne 5. Zasoby bibliotek Szczecina i regionu (RoKaBiSz – rozproszony katalog bibliotek Szczecina, ZBC – Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa) 6. Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne 7. Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych 8. Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach 9. Baza publikacji pracowników naukowych ZUT 10. Plagiat, prawo autorskie (podstawy)	2

#### Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

	Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładzie	2

#### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

	Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne
M-1	Wykład informacyjny

#### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

	Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)
S-1	P zaliczenie na podstawie obecności

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



lwM_1A_A13_W01 Absolwent definiuje podstawowe problemy współczesnej cywilizacji oraz ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań zawodowych związanych z inżynierią materiałów i nanomateriałów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz informacji naukowej	lwM_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

### Umiejętności

lwM_1A_A13_U01 Absolwent wybiera odpowiednie bazy i serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Srokuje techniki i sposoby formułowania zapytań oraz przeszukiwania zasobów baz. Umie dotrzeć do pełnych tekstów czasopism dostępnych w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Korzysta z licencyjnych baz danych poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Sporządza wykazy wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy pomocy dostępnych menadżerów bibliografii.	lwM_1A_U14	P6S_UU		C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

lwM_1A_A13_K01 Absolwent porusza się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej - zna podstawy prawa autorskiego.	lwM_1A_K01	P6S_KK		C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--

### Wiedza

lwM_1A_A13_W01	2,0	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

### Umiejętności

lwM_1A_A13_U01	2,0	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

### Inne kompetencje społeczne

lwM_1A_A13_K01	2,0	
	3,0	nie dotyczy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. PN-ISO 690 : 2012. Informacja i dokumentacja - Wytyczne opracowania przypisów bibliograficznych i powołań na zasoby informacji, 2012
2. Mazur-Kulesza K., Wierzbicka-Próchniak D., ABC tworzenia przypisów i bibliografii załącznikowej, SBP Zarząd Okręgu w Opolu, Opole, 2012, <http://libra.ibuk.pl/book/42212>



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Szkolenie biblioteczne ZUT</b>							
Kod	IwM_1A_S_A14							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Biblioteka Główna							
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	2	0,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Piątek-Hnat Marta (marp@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl), Narloch Anna (Anna.Narloch@zut.edu.pl)							
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Zna podstawy obsługi komputerów oraz sieci WWW							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie użytkowników z organizacją, funkcjonowaniem oraz zasadami korzystania z biblioteki, jej zbiorów i usług							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	1. Ogólne wiadomości o bibliotece: zbiory biblioteki, struktura organizacyjna i lokalizacja, godziny otwarcia 2. Zasady korzystania ze zbiorów i usług biblioteki ze szczególnym uwzględnieniem regulaminu udostępniania zbiorów: rejestracja użytkownika, korzystanie z czytelni, wypożyczanie, wypożyczenia międzybiblioteczne 3. Podstawowe źródła informacji naukowej, bazy danych 4. Korzystanie z katalogu online w systemie Aleph: wyszukiwanie proste i złożone, indeksy, funkcje dostępne po zalogowaniu do systemu: składanie zamówień do wypożyczalni i czytelni, usuwanie zamówień, przedłużanie terminu zwrotu, sprawdzanie swojego konta bibliotecznego, zarządzanie nim.						2	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Zapoznanie się z treścią "Szkolenia bibliotecznego" online na stronie www.bg.zut.edu.pl/szkolenie oraz z Zarządzeniem Rektora ZUT nr 67 z 5.11.2013 w sprawie „Regulaminu korzystania ze zbiorów i usług Biblioteki Głównej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie”, Co jest podstawą do wypełnienia testu.						2	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Szkolenie online							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	Test zaliczany na podstawie 70% prawidłowych odpowiedzi.						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
IMED_1A_A14_W01 Absolwent definiuje podstawowe problemy współczesnej cywilizacji oraz ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań zawodowych związanych z inżynierią materiałów i nanomateriałów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz informacji naukowej		IwM_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-1	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>								



IMED_1A_A14_U01 Absolwent korzysta z zasobów bibliograficznych, w tym przy użyciu naukowych baz danych, tj. Scopus, Web of Science, Reaxys, SciFinder (Chemical Abstract) i innych.	IwM_1A_U01	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	------------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

IwM_1A_A14_K01 Absolwent korzysta z sytemu bibliotecznego	IwM_1A_K01	P6S_KK		C-1	T-W-1	M-1	
--	------------	--------	--	-----	-------	-----	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IMED_1A_A14_W01	2,0	
	3,0	Prawidłowe odpowiedzi na 70% pytań testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IMED_1A_A14_U01	2,0	
	3,0	70% prawidłowych odpowiedzi na pytania testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

IwM_1A_A14_K01	2,0	
	3,0	Prawidłowe odpowiedzi na 70% testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Regulamin korzystania ze zbiorów i usług Biblioteki Głównej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie
--





Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Matematyka</b>						
Kod	IwM_1A_S_B01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	2,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,5	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Stępień Zofia (Zofia.Stepien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość matematyki w zakresie matury na poziomie podstawowym.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych.						
C-2	Uświadomienie potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Rozwiązywanie zadań i problemów w zakresie treści programowych omawianych na wykładzie.						30
T-W-1	Rachunek różniczkowy funkcji rzeczywistej jednej zmiennej: ciągi liczbowe, granica ciągu, granica funkcji, ciągłość funkcji, pochodna i jej interpretacja, różniczka funkcji, twierdzenie Taylora, ekstrema, punkty przegięcia, asymptoty funkcji. Zastosowanie rachunku różniczkowego.						10
T-W-2	Macierze, działanie na macierzach, macierz odwrotna. Wyznacznik i jego własności.						4
T-W-3	Całka nieoznaczona, wzory na całkowanie przez podstawianie i przez części, całkowanie funkcji wymiernych i innych rodzajów funkcji.						6
T-W-4	Całka oznaczona, obliczanie całki oznaczonej, całki niewłaściwe, zastosowanie całek.						8
T-W-5	Elementy logiki matematycznej						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-A-2	samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów.						28
A-A-3	konsultacje						4
A-W-1	uczestnictwo w wykładach						30
A-W-2	egzamin						2
A-W-3	samodzielne studiowanie tematyki wykładów oraz wskazanej literatury.						15
A-W-4	przygotowanie do egzaminu						15
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.						
M-2	Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, metody problemowe.						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Egzamin pisemny połączony z egzaminem ustnym.					
S-2	P	Sprawdziany zaliczające zajęcia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów.					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-3 F Ocena aktywności i postępów studenta w czasie zajęć.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
IwM_1A_B01_W01 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu	IwM_1A_W01	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1 S-3
<b>Umiejętności</b>							
IwM_1A_B01_U01 stosuje poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów	IwM_1A_U02	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-2 S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							
IwM_1A_B01_K01 ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia oraz potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.	IwM_1A_K01 IwM_1A_K02	P6S_KK		C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
IwM_1A_B01_W01	2,0	wynik egzaminu w przedziale [50%,60%]
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
IwM_1A_B01_U01	2,0	wynik ze sprawdzianów w przedziale [50%,60%]
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
IwM_1A_B01_K01	2,0	samodzielna i uczciwa praca na sprawdzianach i egzaminie
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka cz.I, WNT, Warszawa
- W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II, WNT, Warszawa
- W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. I, cz II, PWN, Warszawa
- T. Trajdos, Matematyka cz III, WNT, Warszawa
- L. Maurin, M. Mączyński, T. Traczyk, Matematyka: podręcznik dla studentów wydziałów chemicznych. T.1, T.2, PWN, Warszawa

### Literatura uzupełniająca

- D.A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Technologie informacyjne</b>						
Kod	IwM_1A_S_B02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	1	30	3,0	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,40	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy na temat narzędzi technologii informacyjnych wykorzystywanych do wspomagania jego nauki oraz pracy badawczej						
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności zastosowanie wybranych narzędzi technologii informatycznych do rozwiązywania zagadnień inżynierskich w inżynierii w medycynie						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Internet i sposób posługiwania się tym narzędziem. Komputerowe bazy danych, ich obsługa i przydatność w studiach literaturowych						4
T-L-2	Microsoft Office 365: praktyczne poznanie wybranych aplikacji (Outlook; OneNote; OneDrive; Teams)						4
T-L-3	MS Word: ugruntowanie i nauka praktycznego wykorzystania materiału przekazanego na wykładzie. Nauka praktycznego stosowania poznanych opcji.						4
T-L-4	MS Excel: ugruntowanie i nauka praktycznego wykorzystania materiału przekazanego na wykładzie. Rozwiązywanie zadań						4
T-L-5	Access: ugruntowanie i nauka praktycznego wykorzystania materiału przekazanego na wykładzie. Przygotowanie bazy danych.						4
T-L-6	OriginPro: ugruntowanie i nauka praktycznego wykorzystania materiału przekazanego na wykładzie. Rozwiązywanie zadań.						5
T-L-7	Programy do edycji struktur chemicznych: ugruntowanie i nauka praktycznego wykorzystania materiału przekazanego na wykładzie. Rozwiązywanie zadań.						3
T-L-8	Zaliczenie						2
T-W-1	Historia informatyki, technologii informacyjnych i komunikacyjnych						1
T-W-2	Zasoby www w środowisku internetowym: narzędzia do przeszukiwania zasobów (przeglądarki i wyszukiwarki); komunikacja w środowisku internetowym						1
T-W-3	Microsoft Office 365 (czym jest Office 365; aplikacje Office 365)						1
T-W-4	Procesor tekstu Word						2
T-W-5	Arkusze kalkulacyjne Excel						2
T-W-6	Access						2
T-W-7	OriginPro						3
T-W-8	Programy do edycji struktur chemicznych: MarvinSketch, ChemSketch, MolView, Avogadro, Chemix						1
T-W-9	Zaliczenie						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	przygotowanie do laboratoriów						22



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	konsultacje u prowadzącego zajęcia	2
A-L-4	przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	20
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia	6
A-W-3	Konsultacje z wykładownicą	2
A-W-4	Zapoznanie się z dostępną literaturą	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	kontrola postępów realizowanych zadań
S-2	F	ocena jakości oraz kompletności wykonanych zadań
S-3	P	zaliczenie przy komputerze
S-4	P	zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_B02_W01 Wymienia i opisuje narzędzia informatyczne wspomagające rozwiązywanie zadań inżynierskich z zakresu inżynierii w medycynie.	IwM_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-4

Umiejętności								
IwM_1A_U01 Dobiera i stosuje wybrane narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu inżynierii w medycynie.	IwM_1A_U01	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-2	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_B02_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 60 punktów procentowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IwM_1A_B02_U01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu uzyskał od 50 do 60 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
----------------------------	--	--

Literatura podstawowa		
-----------------------	--	--

- Dokumentacja programów narzędziowych i systemowych
- Marek Miłosz, Maciej Bąbol, Współczesne technologie informatyczne : zagrożenia i ochrona aplikacji internetowych, Lublin : Politechnika Lubelska, 2014, 978-83-7947-074-7



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Fizyka</b>						
Kod	IwM_1A_S_B03						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,59	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Zna podstawy fizyki ze szkoły średniej						
W-2	Zna podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych (wektory, macierze, rozwiązywanie równań)						
W-3	Potrafi wykonać proste obliczenia z wykorzystaniem kalkulatora i komputera						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki przydatnej inżynierowi kierunku inżynieria w medycynie						
C-2	Rozwinięcie umiejętności szacowania wartości wielkości fizycznych i opisywania zjawisk fizycznych						
C-3	Wyrobienie umiejętności zastosowania praw dotyczących podstawowych zjawisk fizyki klasycznej w praktyce inżynierskiej						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Układ jednostek SI, przedrostki jednostek fizycznych, elementy analizy wymiarowej						5
T-L-2	Wyznaczanie gęstości za pomocą piknometru i aerometru						5
T-L-3	Wyznaczanie szybkości wydzielania ciepła za pomocą mikrokalorymetru						5
T-L-4	Pomiar oporu elektrycznego i siły elektromotorycznej						5
T-L-5	Cechowanie termopary						5
T-L-6	Wyznaczanie zależności pomiędzy stężeniem a współczynnikiem załamania światła roztworów						5
T-W-1	Wstęp do statystycznej oceny wyników pomiarów						2
T-W-2	Gęstość ciał stałych i cieczy						2
T-W-3	Siła i ruch						2
T-W-4	Energia						2
T-W-5	Sprężystość						2
T-W-6	Grawitacja						2
T-W-7	Drgania						2
T-W-8	Fale (optyka)						2
T-W-9	Termodynamika - podstawy						3
T-W-10	Elektrostatyka						2
T-W-11	Fale elektromagnetyczne, interferencja, dyfrakcja						3
T-W-12	Fizyka jądrowa oraz radioaktywność						5
T-W-13	Zaliczenie pisemne						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	konsultacje u prowadzącego zajęcia	2
A-L-3	udział w zaliczeniu pisemnym	1
A-L-4	przygotowanie się do zaliczenia	10
A-L-5	przygotowanie sprawozdań z wykonanych laboratoriów	7
A-W-1	Studiowanie literatury	5
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia	12
A-W-3	Konsultacje	2
A-W-4	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-5	udział w zaliczeniu pisemnym	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z użyciem projektora multimedialnego
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	ocena za sprawozdanie z laboratoriów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IMED_1A_B03_W01 definiuje prawa zachowania fizyki klasycznej, ruchu drgającego i ruchu falowego.	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1

Umiejętności								
IMED_1A_B03_U01 stosuje prawa zachowania fizyki klasycznej, ruchu drgającego i ruchu falowego do rozwiązywania zadań i problemów związanych z tymi zagadnieniami.	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2	S-1 S-2

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMED_1A_B03_W01	2,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMED_1A_B03_U01	2,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (zaliczenie pisemne, ocena za sprawozdanie, aktywność na zajęciach) w granicach 51%-65%.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa
1. D. Halliday, R. Resnick, Fizyka, T. I i II, PWN, Warszawa, 1989
2. J. Typek, Materiały dydaktyczne na stronie internetowej, Szczecin, 2012, <a href="http://typjan.zut.edu.pl/">http://typjan.zut.edu.pl/</a>
3. T. Rewaj (edytor), Zbiór zadań z fizyki, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1996

Literatura uzupełniająca
1. K. Lichsztełd, I. Kruk, Wykłady z fizyki, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2004



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Grafika inżynierska</b>						
Kod	IwM_1A_S_B04						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	1	30	3,5	0,60	Z	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,5	0,40	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	opanowanie podstaw wykonania oraz czytania rysunków technicznych maszynowych						
C-2	umiejętność zastosowania AutoCADa do wykonywania rysunków technicznych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Czytanie rysunków i schematów maszyn oraz urządzeń technicznych						5
T-L-2	Geometryczne podstawy rysunku technicznego - rzutowanie aksonometryczne i prostokątne						10
T-L-3	Tworzenie opisów budowy i działania maszyn i urządzeń						5
T-L-4	Zastosowanie komputerowego wspomaganie projektowania (AutoCAD)						10
T-W-1	Geometryczne podstawy rysunku technicznego - rzutowanie aksonometryczne i prostokątne (układ europejski), (punkt, prosta, płaszczyzna, wielościany, bryły)						5
T-W-2	Główne formy zapisu graficznego: normy rysunkowe, rzutowanie, przekroje, wymiarowanie						5
T-W-3	Schematy złożonych układów technicznych (kinetyczny, instalacji hydraulicznych, elektrycznych, elektronicznych, cieplnych i chemicznych, infrastruktury)						5
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Udział w zajęciach						30
A-L-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu						15
A-L-3	Prace własne - rysunki techniczne						40
A-L-4	Konsultacje z prowadzącym						2
A-W-1	Udział w wykładzie						15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu						10
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						10
A-W-4	Konsultacje z prowadzącym						2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	prelekcja i opis						
M-2	objaśnienia i wyjaśnienia						
M-3	przykładowe demonstracje sposobu wykonania rysunków technicznych						
M-4	dyskusja						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							



### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Sprawdzian pisemny: zasady wykonania rysunku technicznego oraz graficzne zastosowanie wybranych tematów z teorii np. sposoby wymiarowania, itp.
S-2	P	Praktyczne wykonanie rysunku technicznego w programie AutoCAD

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_B04_W01 Definiuje i opisuje dokumentację techniczną z zakresu inżynierii w medycynie	IwM_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
--	------------	--------	--------	-----	----------------	-------	--------------------------	-----

### Umiejętności

IwM_1A_B04_U01 Przygotowuje dokumentację techniczną z zakresu inżynierii w medycynie	IwM_1A_U01 IwM_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2 M-3 M-4	S-2
---	--------------------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	-------------------	-----

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM_1A_B04_W01	2,0	Punkty zdobyte przez studenta na zaliczeniu pisemnym znajdują się w przedziale [50%, 60%] punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu pisemnym w ramach przedmiotu
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IwM_1A_B04_U01	2,0	Punkty zdobyte przez studenta na zaliczeniu znajdują się w przedziale [50%, 60%] punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu w ramach przedmiotu
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. M. Gryta, R.J. Kaleńczuk, D. Moszyński, Grafika inżynierska, Wydawnictwo Uczelniane PS, Szczecin, 2007
2. T. Dobrzański, Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa, 2021
3. Z. Kurnik, R. Petryk, Rysunek techniczny maszynowy. Cz.I Rzutowanie, Politechnika Krakowska, Kraków, 1995
4. A. Pikoń, AutoCAD 2021 PL, Helion S.A., Gliwice, 2020

### Literatura uzupełniająca

1. T. Buksiński, Rysunek techniczny, WSIP, Warszawa, 1999



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Wstęp do inżynierii w medycynie</b>							
Kod	IwM_1A_S_B05							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)							
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	brak							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z zakresu inżynierii w medycynie (np. zadania inżynierii w medycynie, materiały i ich zastosowanie, podstawy diagnostyki obrazowej).							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Wstęp do inżynierii w medycynie. Dlaczego jest tak ważna? Rola inżynierii w medycynie. Zadania inżynierii w medycynie						3	
T-W-2	Podstawowe elementy diagnostyki obrazowej i elektronicznej: - Promienie X w diagnostyce medycznej - radiodiagnostyka - Tomografia komputerowa - Rezonans magnetyczny - Ultrasonografia - Elektrokardiografia - Elektroencefalografia - Analiza dźwięków mowy dla celów medycznych - Techniczne wsparcie diagnostyki systemu słuchowego - Pomiary właściwości układu oddechowego						6	
T-W-3	Materiały w inżynierii w medycynie i ich zastosowanie						3	
T-W-4	Elementy metrologii w systemach biomedycznych						2	
T-W-5	Pisemne zaliczenie						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15	
A-W-2	konsultacje z prowadzącym						2	
A-W-3	udział w zaliczeniu pisemnym						1	
A-W-4	zapoznanie się z dostępną literaturą						12	
A-W-5	przygotowanie się do zaliczenia						20	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	Zaliczenie pisemne						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



### Wiedza

IwM\_1A\_B05\_W01

Zna podstawowe pojęcia i zagadnienia w obszarze inżynierii w medycynie, w tym:

- opisuje zadania inżynierii w medycynie,
- opisuje wybrane materiały inżynierii w medycynie i ich zastosowania,
- zna podstawy diagnostyki obrazowej.

IwM\_1A\_W03  
IwM\_1A\_W04

P6S\_WG

P6S\_WG

C-1

T-W-1 T-W-3  
T-W-2 T-W-4

M-1

S-1

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM\_1A\_B05\_W01

2,0

3,0

Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 60 punktów procentowych.

3,5

4,0

4,5

5,0

### Umiejętności

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. R. Klingeler, R. Sim, Carbon nanotubes for biomedical applications, Springer, Heidelberg, 2011

2. Bojarski Z., Łągiewka E, Rentgenowska Analiza Strukturalna, PWN, Warszawa, 1988

3. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, Warszawa, 1992

4. Nalwa H.S, Handbook of Organic-Inorganic Hybrid Materials and Nanocomposites, American Scientific Publishers, 2004



WTiCh



Kierunek studiów		Inżynieria w medycynie							
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier							
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe		inżynieria materiałowa (100%)							
Profil		ogólnoakademicki							
Moduł									
Przedmiot		<b>Biomateriały</b>							
Kod		IwM_1A_S_B06							
Specjalność									
Jednostka prowadząca		Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów							
ECTS		2,0	ECTS (formy)		2,0				
Forma zaliczenia		egzamin	Język		polski				
Blok obieralny				Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna		Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji		
wykłady		W	1	15	2,0	1,00	K		
Nauczyciel odpowiedzialny		El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1		Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii i fizyki							
Cele modułu/przedmiotu									
C-1		Zapoznanie studenta z rodzajami materiałów stosowanych w medycynie							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1		Podstawowe definicje i pojęcia (biomateriał, biokompatybilność, odpowiedź tkankowa, klasyfikacja biomateriałów)					2		
T-W-2		Biopolimery (polimery naturalne) stosowane w medycynie (polisacharydy, polipeptydy, kauczuk naturalny, poliestry bakteryjne)					2		
T-W-3		Polimery syntetyczne ulegające biodegradacji (pojęcie degradacji i mechanizmy rozpadu)					2		
T-W-4		Polimery syntetyczne biostabilne (wytrzymałość i stabilność chemiczna)					2		
T-W-5		Radzaje biomateriałów metalicznych i ceramicznych: od stentów po cementy kostne					2		
T-W-6		Biomateriały ulegające degradacji w organizmie człowieka: nici chirurgiczne, nośniki leków, rusztowania dla inżynierii tkankowej					2		
T-W-7		Biomateriały stosowane jako biostabilne implanty (protezy piersi, protezy stawów, sztuczne serce)					2		
T-W-8		Metody sterylizacji biomateriałów					1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1		udział w wykładach					15		
A-W-2		praca własna studenta					30		
A-W-3		przygotowanie się studenta do egzaminu					5		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1		Wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1		F	pytania otwarte, zadania problemowe						
S-2		P	ocena na podstawie egzaminu						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
Wiedza									
IwM_1A_B06_W01 Definiuje podstawowe grupy biomateriałów		IwM_1A_W03 IwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2



### Umiejętności

lwM_1A_B06_U01 Klasyfikuje podstawowe grupy biomateriałów	lwM_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2
--	------------	--------	--------	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

lwM_1A_B06_K01 Pracuje w zespole i jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych	lwM_1A_K01	P6S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2
--	------------	--------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

lwM_1A_B06_W01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie projektowania i zastosowania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

lwM_1A_B06_U01	2,0	
	3,0	student potrafi definiować najważniejsze grupy biomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

lwM_1A_B06_K01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie biomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. R. Tadasiewicz, Inżynieria biomedyczna, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2008
2. S. Błażewicz, L. Stoch, BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA 2000, Tom 4. Biomateriały, Exit, Kraków, 2000

### Literatura uzupełniająca

1. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, San Diego, 2014



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	<b>Środowisko a zdrowie publiczne - aspekty prawne</b>							
Kod	IwM_1A_S_B07							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Brak wymagań wstępnych							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Przekazanie informacji na temat wpływu oddziaływania ludzi na środowisko i zdrowie ludzi							
C-2	Zaznajomienie studentów z istniejącymi zagrożeniami cywilizacyjnymi							
C-3	Zaznajomienie studentów z aspektami prawnymi ochrony zdrowia publicznego							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Wpływ industrializacji na zanieczyszczenia środowiska						2	
T-W-2	Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie						2	
T-W-3	Prawne aspekty cywilizacyjnych zagrożeń zdrowia						2	
T-W-4	Skutki katastrof ekologicznych						2	
T-W-5	Wpływ zmian klimatycznych na życie i zdrowie ludzi						2	
T-W-6	Prawo ochrony zdrowia						2	
T-W-7	Zagrożenia mikrobiologiczne						2	
T-W-8	Zaliczenie						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15	
A-W-2	Konsultacje						2	
A-W-3	Zbieranie materiałów, związanych z tematyką wykładu						3	
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia						5	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	wykład informacyjny							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	Ocena podsumowująca - zaliczenie na ostatniej godzinie zajęć						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								





lwM_1A_B07_W09 Opisuje wpływ poszczególnych czynników środowiskowych na stan zdrowia ludności oraz możliwości ich modyfikacji oraz definiuje przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności leczniczej, finansowanie świadczeń zdrowotnych oraz realizację praw pacjenta	lwM_1A_W09	P6S_WK			C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	------------	--------	--	--	-------------------	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

lwM_1A_B07_W09	2,0	
	3,0	Zaliczenie testu końcowego z wynikiem co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. Andrzej Denys, Zagrożenia zdrowia publicznego. Część 2. Zdrowie człowieka a środowisko, Wolters Kluwer Sp. z o.o., 2015, 1
2. Andrzej Denys, Zagrożenia zdrowia publicznego. Część 1. Wybrane zagadnienia, Wolters Kluwer Sp. z o.o., 2014, 1
3. Bogusław Sygit, Prawo ochrony zdrowia, Difin, 2016, 1
4. Jan Fiedurek, Mikrobiom a zdrowie człowieka, UMCS, 2014, 1

### Literatura uzupełniająca

1. red. naukowa Justyna Zajdel-Ćałkowska, Meritum Prawo medyczne w ochronie zdrowia, Wolters Kluwer Sp. z o.o., 2021, 1
2. Janusz Milanowski, Barbara Mackiewicz, Wpływ środowiska na układ oddechowy, PZWL, 2021, 1



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Chemia ogólna i (bio)nieorganiczna</b>		
Kod	IwM_1A_S_B08		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	9,0	ECTS (formy)	9,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	2,0	0,20	K	zaliczenie
laboratoria	L	1	45	2,0	0,30	K	zaliczenie
wykłady	W	1	45	5,0	0,50	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta						

Wymagania wstępne	
W-1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii, fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z chemii ogólnej i (bio)nieorganicznej niezbędnymi do opisu i zrozumienia zjawisk i praw chemicznych.
C-2	Zapoznanie studentów z podstawowymi grupami związków chemicznych nieorganicznych i ich wzorami oraz nazwami a także metodami ich otrzymywania. Ukształtowanie umiejętności z zakresu przeprowadzenia reakcji chemicznych, postrzegania ich efektów i zapisywania równań reakcji oraz dokonywania obliczeń stechiometrycznych oraz związanych ze stężeniami roztworów.
C-3	Zapoznanie studenta z pojęciami z zakresu chemii jądrowej i elektrochemii z uwypukleniem zastosowania w medycynie.
C-4	Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi chemii związków koordynacyjnych w tym o zastosowaniu w medycynie.
C-5	Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi wybranych pierwiastków i ich związków o znaczeniu w medycynie w tym z makro- i mikroelementami.
C-6	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i zagadnieniami statyki chemicznej. Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu równowag w roztworach wodnych.
C-7	Zapoznanie studentów z zasadami postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej
C-8	Zapoznanie studentów z metodyką identyfikacji kationów i anionów w roztworach wodnym z uwzględnieniem jonów o znaczeniu medycznym oraz z zasadami przygotowywania sprawozdań z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych.
C-9	Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zadań i problemów chemicznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Podział związków nieorganicznych, ich wzory kreskowe i sposoby nazywania. Zapis równań reakcji chemicznych.	2
T-A-2	Równania elektronacji i deelektronacji z uwzględnieniem układów biochemicznych.	2
T-A-3	Zastosowanie podstawowych praw i pojęć chemicznych w obliczeniach chemicznych.	4
T-A-4	Ustalanie położenia pierwiastków w układzie okresowym na podstawie ich struktury elektronowej. Liczby kwantowe i orbitale.	2
T-A-5	Obliczenia dotyczące stężeń roztworów (procentowego, molowego, molalnego i ułamków molowych).	3
T-A-6	Kolokwium 1.	2
T-A-7	Reakcje protolityczne. Obliczanie pH w rozcieńczonych roztworach mocnych elektrolitów i w roztworach słabych elektrolitów. Prawo rozcieńczeń Ostwalda.	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-8	Wpływ wspólnych jonów na dysocjację słabych elektrolitów. Bufory - ich działanie, pH i pojemność buforowa.	2
T-A-9	Dysocjacja wieloprotonowych kwasów - obliczenia.	1
T-A-10	Teoria mocnych elektrolitów Debye'a i Hückla. Obliczanie aktywności jonów.	1
T-A-11	Równania reakcji hydrolizy. Obliczanie pH wodnych roztworów soli.	2
T-A-12	Obliczanie rozpuszczalności trudno rozpuszczalnych elektrolitów w oparciu o ich iloczyn rozpuszczalności.	2
T-A-13	Izomeria i nazewnictwo związków kompleksowych (w tym biokompleksów) oraz ich zachowanie w roztworach.	3
T-A-14	Kolokwium 2.	2
T-L-1	Ćwiczenia wprowadzające. Regulamin pracy w laboratorium chemicznym. Przepisy BHP. Wyposażenie laboratorium i szafki studenckiej. Podstawowe czynności wykonywane podczas ćwiczeń. Zasady prowadzenia dziennika laboratoryjnego. Sprawdzian I - nazewnictwo związków nieorganicznych.	2
T-L-2	Podział kationów na grupy analityczne z wyszczególnieniem kationów biologicznie aktywnych. Kationy I i II grupy analitycznej: reakcje z odczynnikami grupowym i reakcje charakterystyczne. Identyfikacja wybranych kationów I i II grupy analitycznej (3 x 5 identyfikacji kationów grup I-II).	8
T-L-3	Kationy III, IV i V grupy analitycznej - reakcje z odczynnikami grupowym i reakcje charakterystyczne. Identyfikacja wybranych kationów III, IV i V grupy analitycznej (3 x 5 identyfikacji). Sprawdzian II - kationy grupy I i II - reakcje z odczynnikami grupowymi i reakcje charakterystyczne.	8
T-L-4	Podział anionów na grupy analityczne. Aniony I, II, III i IV grupy analitycznej - reakcje z odczynnikami grupowymi i reakcje charakterystyczne. Identyfikacja wybranych anionów grup I - IV (3 x 5 identyfikacji). Sprawdzian III: kationy grup III-V - reakcje z odczynnikami grupowymi i reakcje charakterystyczne.	8
T-L-5	Analiza systematyczna mieszaniny kationów grup I-V i anionów. Sprawdzian IV: aniony grup I-IV - reakcje z odczynnikami grupowymi i reakcje charakterystyczne.	12
T-L-6	Analiza jakościowa związków nieorganicznych o nieznanym składzie, w tym o znaczeniu w analizie medycznej. Sprawdzian V: Analiza systematyczna mieszaniny kationów I-V.	6
T-L-7	Kolokwium zaliczeniowe.	1
T-W-1	Zakres oraz podstawowe prawa i pojęcia w chemii ogólnej i (bio)nieorganicznej.	2
T-W-2	Podział podstawowych związków nieorganicznych i sposoby ich nazywania. Typy reakcji chemicznych. Stopień utlenienia i reakcje elektronacji i deelektronacji z uwzględnieniem reakcji biochemicznych (proste, synproporcjonacji i dysproporcjonacji).	3
T-W-3	Typy roztworów. Sposoby wyrażania stężeń roztworów i ich podstawowe oraz stosowane w diagnostyce medycznej jednostki.	1
T-W-4	Budowa atomu. Częstki elementarne i ich charakterystyka. Budowa i trwałość jądra atomowego. Modele jądra atomowego. Liczba atomowa, liczba masowa, nuklid, izotopy, izobary i izotony. Chemia jądrowa i jej wykorzystanie w medycynie nuklearnej: Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Reguła przesunięć Soddy'ego Fajansa..	3
T-W-5	Teoria kwantowa i struktura elektronowa atomów. Dualizm korpuskularno-falowy elektronów. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Liczby kwantowe, orbitale i spinorbitale atomowe. Poziomy energetyczne elektronów w atomach i zasady ich obsadzania. Struktura elektronowa pierwiastków i jej związek z układem okresowym.	3
T-W-6	Zmiany właściwości fizykochemicznych pierwiastków na tle UOP (potencjał jonizacyjny, powinowactwo elektronowe i elektroujemność pierwiastków, a ich charakter chemiczny - metale, półmetale i niemetale).	2
T-W-7	Kategorie pierwiastków niezbędnych dla organizmów żywych (makro- i mikroelementy) i ich podstawowe właściwości. Metale w układach biologicznych i ich funkcje.	3
T-W-8	Geometria cząsteczki a hybrydyzacja orbitali atomowych.	2
T-W-9	Teorie wiązań chemicznych (elektronowa, orbitali molekularnych) i ich typy (jonowe, atomowe, pośrednie, donorowo-akceptorowe oraz metaliczne). Wiązanie wodorowe i jego wpływ na właściwości fizyczne związków. Wiązania międzycząsteczkowe.. Biegunowość cząsteczek i moment dipolowy. Energia wiązania. Wzory Lewis'a.	3
T-W-10	Związki kompleksowe ze szczególnym uwzględnieniem biopierwiastków z bloku d (nazewnictwo, izomeria strukturalna i stereoozomeria). Zastosowanie wybranych kompleksów w chemii i medycynie.	2
T-W-11	Kinetyka chemiczna. Przebieg reakcji, szybkość reakcji. Czynniki wpływające na szybkość reakcji.	2
T-W-12	Równowaga chemiczna. Stała równowagi chemicznej (K <sub>x</sub> , K <sub>p</sub> i K <sub>c</sub> ). Równowaga chemiczna w układach homogenicznych i heterogenicznych. Czynniki wpływające na położenie stanu równowagi chemicznej - reguła przekory.	2
T-W-13	Równowagi w roztworach. Podział elektrolitów. Wpływ typu wiązania na dysocjację elektrolitów. Reakcje protolityczne. Autodysocjacja wody. Pojęcie pH. Równowagi w roztworach słabych elektrolitów. Dysocjacja, a trwałość związków kompleksowych.	4
T-W-14	Teorie kwasów i zasad: Arrheniusa, Brønsteda i Lowry'ego.	1
T-W-15	Wpływ wspólnych jonów na dysocjację słabych elektrolitów. Dysocjacja kwasów wieloprotonowych. Czynniki decydujące o mocy kwasów beztlenowych i tlenowych. Bufory: działanie buforu, zastosowanie roztworów buforowych w chemii. Roztwory mocnych elektrolitów. Wodne roztwory soli: hydroliza, pH.	4
T-W-16	Rozpuszczalność trudnorozpuszczalnych elektrolitów. Pojęcie iloczynu rozpuszczalności. Wpływ wspólnego jonu na rozpuszczalność osadów.	1



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-17	Podstawowe pojęcia i charakterystyka stanów skupienia materii (ciało stałe, ciecz i gaz). Struktura kryształu, typy kryształów, ciała amorficzne. Wiązania w sieci przestrzennej kryształów (kryształy homoi heterodesmiczne). Zjawisko alotropii, polimorfizmu i izomorfizmu. Kinetyczna teoria cząsteczkowa gazów. Model gazu doskonałego. Równanie stanu gazu doskonałego. Prawo ciśnień cząstkowych (Daltona). Odstępstwa od stanu gazu doskonałego. Równanie van der Waalsa.	3
T-W-18	Właściwości roztworów (prawo Raoult'a, wielkości koligatywne)	1
T-W-19	Elementy elektrochemii: reakcje elektrodowe, ogniwa elektrochemiczne, szereg elektronapięciowy. Korozja metali i sposoby jej zapobiegania. Elektroliza: procesy elektrodowe przy wykorzystaniu różnych elektrod oraz prawa elektrolizy.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-A-2	Rozwiązywanie zaleconych zadań	5
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-A-4	Udział w konsultacjach	5
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	45
A-L-2	Przygotowanie się studentów do zaliczenia.	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	45
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykładów w oparciu o zalecaną literaturę	30
A-W-3	Udział w konsultacjach	8
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	40
A-W-5	Egzamin pisemny	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna
M-3	Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia przedmiotowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	F	Test sprawdzający
S-4	F	Sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IwM_1A_B08_W01 Wymienia i formułuje podstawowe prawa, koncepcje i teorie z zakresu chemii ogólnej i bionieorganicznej. Zna terminologię i jednostki chemiczne. Rozróżnia i nazywa podstawowe związki nieorganiczne. Zna budowę i strukturę elektronową atomu i cząsteczek związków oraz wymienił pierwiastki grup głównych UOP i opisać ich podstawowe właściwości. Zna pierwiastki i związki o znaczeniu medycznym.	IwM_1A_W02 IwM_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-2 C-9	T-W-1 T-W-2 T-W-4		S-1 S-2
IwM_1A_B08_W02 Opisuje zagadnienia z zakresu chemii jądrowej i wymienia jej zastosowania, w tym w medycynie.	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-3	T-W-4	M-1	S-1
IwM_1A_B08_W03 Opisuje budowę i izomerię związków kompleksowych, nazywa takie związki oraz objaśnia ich znaczenie w chemii i medycynie.	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-4	T-W-10	M-1	S-1
IwM_1A_B08_W04 Definiuje podstawowe pojęcia dotyczące kinetyki i statyki chemicznej. Zna czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznych oraz treść prawa działania mas. Definiuje kwasy, zasady i sole wg Arrheniusa oraz kwasy i zasady wg Brönsteda. Wymienia i charakteryzuje stany skupienia materii oraz odtwarza podstawowe prawa i zjawiska dotyczące stanów skupienia materii.	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-6	T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1	S-1 S-2
IwM_1A_B08_W05 Rozwiązuje proste zadania problemowe z zakresu równowag w roztworach wodnych	IwM_1A_W01	P6S_WG		C-6	T-A-7 T-A-8 T-A-10 T-W-13 T-W-15	M-2 M-3	S-2 S-3



<p><b>lwM_1A_B08_W06</b> Definiuje podstawowe operacje jednostkowe w analizie chemicznej i powinien być w stanie przeprowadzić, zgodnie z zasadami BHP i regulaminu laboratorium, reakcję chemiczną, napisać jej równanie, zaklasyfikować tę reakcję do poszczególnych typów. Opisuje sposoby przeprowadzania obliczeń stechiometrycznych na podstawie równań reakcji, wzorów związków chemicznych i podstawowych pojęć i praw chemii. Zna sposoby wyrażania stężeń roztworów i wskazać jak je obliczać. Wskazuje i tłumaczy jak obliczyć stałą i stopień dysocjacji słabych elektrolitów oraz wyznaczyć i obliczyć pH roztworów słabych i mocnych elektrolitów.</p>	lwM_1A_W02 lwM_1A_W11	P6S_WG			C-2 C-9	T-A-5 T-A-7 T-A-8 T-A-9	T-A-11 T-A-12 T-W-2 T-W-13	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
<p><b>lwM_1A_B08_W07</b> Prawidłowo postępuje w laboratorium chemii nieorganicznej oraz ma wiedzę dotyczącą metodyki identyfikacji oraz rozdziału jonów w roztworach wodnych w tym o znaczeniu medycznym.</p>	lwM_1A_W02	P6S_WG			C-7 C-8	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4

### Umiejętności

<p><b>lwM_1A_B08_U01</b> Formułuje, analizuje, interpretuje i rozwiązuje problemy z zakresu chemii ogólnej i (bio)nieorganicznej w oparciu o poznane zjawiska, prawa i twierdzenia oraz metody, które umie zdefiniować i logicznie zastosować. Stosuje poznane metody i rozwiązuje zadania chemiczne dotyczące stechiometrii, stężeń roztworów i podstawowych problemów związanych z kinetyką i statyką chemiczną. Umie wyszukiwać oraz skorzystać ze wskazanej literatury dotyczącej przedmiotu.</p>	lwM_1A_U02 lwM_1A_U03 lwM_1A_U14	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW		C-2 C-9	T-A-5 T-A-7 T-A-8 T-A-9 T-A-11 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-11 T-W-12 T-W-16	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
<p><b>lwM_1A_B08_U02</b> Postępuje zgodnie z zasadami BPH w laboratorium chemii nieorganicznej oraz identyfikuje jony w roztworze.</p>	lwM_1A_U03	P6S_UW			C-7 C-8	T-L-1 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4
<p><b>lwM_1A_B08_U03</b> Planuje, przeprowadza i analizuje podstawowe doświadczenia i reakcje chemiczne. Pisze równania reakcji, dobiera współczynniki stechiometryczne oraz klasyfikuje reakcje do poszczególnych typów. Stosuje poznane zasady nazewnictwa związków, w tym kompleksowych, aby nazwać wszystkie substraty i produkty przeprowadzonych reakcji. Analizuje równowagi jonowe w analizowanych roztworach i obliczyć pH roztworów.</p>	lwM_1A_U03 lwM_1A_U10	P6S_UO P6S_UW			C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-7 T-A-8 T-A-11	T-A-13 T-W-2 T-W-10 T-W-13 T-W-16	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4

### Kompetencje społeczne

<p><b>lwM_1A_B08_K01</b> Absolwent potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie nad rozwiązywaniem i przedstawianiem wyników różnych zadań i problemów. Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.</p>	lwM_1A_K01 lwM_1A_K02	P6S_KK			C-2 C-9	T-L-6		M-3	S-4
---	--------------------------	--------	--	--	------------	-------	--	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
lwM_1A_B08_W01	2,0	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym (55-60%) posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej i (bio)nieorganicznej. Zna i potrafi sformułować najważniejsze koncepcje i teorie chemiczne. Zna w stopniu wystarczającym do dalszej edukacji w zakresie chemii terminologię, nomenklaturę i podstawowe jednostki chemiczne. Zna symbole, nazwy i położenie około 60% pierwiastków grup głównych UOP oraz ich strukturę elektronową.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_B08_W02	2,0	
	3,0	Student posiada, w wymiarze podstawowym (55-60%), wiedzę z zakresu chemii jądrowej, elektrochemii i termochemii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_B08_W03	2,0	
	3,0	Student w zakresie podstawowym posiada wiedzę na temat budowy, izomerii i nazewnictwa związków kompleksowych. Potrafi podać przykłady ich zastosowania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
lwM_1A_B08_W04	2,0	
	3,0	Student w dostatecznym stopniu zna podstawy kinetyki i statyki chemicznej. Potrafi sformułować podstawowe prawa dotyczące tych działów chemii. Jest w stanie odtworzyć podstawowe teorie kwasów i zasad oraz podstawowe prawa i zjawiska dotyczące stanów skupienia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_B08_W05	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu równowag w roztworach wodnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
lwM_1A_B08_W06	2,0	
	3,0	Student jest w stanie opisać podstawowe operacje jednostkowe w analizie chemicznej. Potrafi zaproponować równania reakcji chemicznych i dokonywać ich klasyfikacji. Zna sposoby przeprowadzania podstawowych obliczeń chemicznych Potrafi samodzielnie odtworzyć 60% wiedzy przekazanej na zajęciach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
lwM_1A_B08_W07	2,0	
	3,0	Student posiada wiedzę na poziomie podstawowym dotyczącą prawidłowego postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej oraz wiedzę dotyczącą metodyki identyfikacji oraz rozdziału jonów w roztworach wodnych, w tym o znaczeniu w medycynie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
<i>Umiejętności</i>		
lwM_1A_B08_U01	2,0	
	3,0	Student w dostatecznym stopniu potrafi formułować, analizować i interpretować oraz rozwiązywać problemy z chemii ogólnej i (bio)nieorganicznej i z zakresu programów różnych form zajęć z tego przedmiotu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_B08_U02	2,0	
	3,0	Student posiada, na poziomie podstawowym, umiejętność postępowania zgodnie z zasadami BPH w laboratorium chemii nieorganicznej oraz umiejętność identyfikowania jonów w roztworze.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
lwM_1A_B08_U03	2,0	
	3,0	Student w dostatecznym stopniu potrafi zaplanować, przeprowadzić i przeanalizować około 60% wskazanych przez nauczyciela akademickiego reakcji chemicznych. Potrafi napisać równania tych reakcji, nazwać substraty i produkty oraz dokonać analizy równowag fazowych ustalających się w analizowanych roztworach. analizowanych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
lwM_1A_B08_K01	2,0	
	3,0	Potrafi biorąc odpowiedzialność za powierzone do realizacji zadania pracować i współdziałać w grupie, przyjmując w niej rolę wykonawcy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2010, VI, lub wydania starsze		



*Literatura podstawowa*

2. R.M. Roat-Malone, Chemia bionieorganiczna, PWN, Warszawa, 2010, I, lub nowsze

3. Lothar Kolditz, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1994, I, lub nowsze

4. J. D. Lee, Związki chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1997, I, lub nowsze

5. F. Albert Cotton, Geoffrey Wilkinson, Paul L. Galus, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1998, I, lub nowsze

6. Tadeusz Drapała, Chemia ogólna i nieorganiczna z zadaniami, SGGW, Warszawa, 1997, II, lub nowsze

7. Praca zbiorowa pod red. A. Śliwy, Obliczenia chemiczne, Zbiór zadań z chemii ogólnej i analitycznej nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1987

8. Praca zbiorowa KChNiA, Konspekt do ćwiczeń laboratoryjnych, opracowanie do użytku wewnętrznego, Szczecin, 2022

*Literatura uzupełniająca*

1. Adam Hulanicki, Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej, PWN, Warszawa, 1980, II, lub nowsze

2. Zdzisław Stefan Szmal, Tadeusz Lipiec, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 1988, VI, lub nowsze





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Wprowadzenie do chemii medycznej i chemii leków</b>						
Kod	IwM_1A_S_B09						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	10,0	ECTS (formy)	10,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	2,0	0,20	K	zaliczenie
laboratoria	L	2	60	3,0	0,30	K	zaliczenie
wykłady	W	2	45	5,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Idzik Tomasz (Tomasz.Idzik@zut.edu.pl), Lubkowski Krzysztof (Krzysztof.Lubkowski@zut.edu.pl), Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Struk Łukasz (Lukasz.Struk@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość zagadnień z chemii organicznej omawianych w szkole średniej oraz na zajęciach uzupełniających z chemii.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami chemii organicznej i wybranymi elementami chemii fizycznej						
C-2	Zapoznanie studentów z budową oraz z podstawowymi właściwościami chemicznymi najważniejszych grup związków organicznych ze szczególnym uwzględnieniem związków bioaktywnych.						
C-3	Kształtowanie umiejętności pisania wzorów, równań i schematów reakcji organicznych oraz ich mechanizmów.						
C-4	Kształtowanie umiejętności rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu budowy, właściwości, reaktywności oraz wybranych aspektów fizycznej chemii organicznej.						
C-5	Zapoznanie studentów z metodyką syntezy prostych związków organicznych.						
C-6	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania kilkuetapowych syntez prostych związków organicznych (ze szczególnym uwzględnieniem związków bioaktywnych) na podstawie uzyskanej wiedzy oraz danych literaturowych.						
C-7	Zapoznanie studentów z metodami oczyszczania i analizy związków organicznych (NMR, IR, MS).						
C-8	Zapoznanie studenta z zasadami opisu eksperymentu badawczego.						
C-9	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi, sprzętem laboratoryjnym oraz obowiązującymi procedurami w laboratorium preparatyki organicznej.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Rozwiązywanie prostych problemów dotyczących właściwości związków organicznych, metod ich otrzymywania i reaktywności (pisanie schematów, równań i mechanizmów reakcji).						9
T-A-2	Ćwiczenia w projektowaniu kilkuetapowych syntez prostych związków organicznych na podstawie wiedzy uzyskanej na wykładzie oraz w oparciu o dane literaturowe. Analiza dróg syntezy wybranych leków.						9
T-A-3	Obliczenia kinetyczne. Wykorzystanie prawa Raoult'a i prawa podziału Nernsta, obliczanie współczynników podziału. Analiza wpływu pH na rozpuszczalność i wchłanianie substancji aktywnych biologicznie.						9
T-A-4	Zaliczenie pisemne.						3
T-L-1	Zapoznanie studentów z regulaminem oraz z zasadami BHP i P/Poż. obowiązującymi w pracowni chemii organicznej oraz z podstawowym sprzętem laboratoryjnym. Nauka korzystania z danych literaturowych (baza Reaxys, farmaceutyczne bazy danych).						4
T-L-2	Metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych. Ekstrakcja. Destylacja frakcyjna. Wykonanie wykresu destylacji.						4
T-L-3	Acylowanie i deacylowanie amin aromatycznych. Otrzymywanie i oczyszczanie acetanilidu oraz p-bromoanilidu. Analiza strukturalna na podstawie widm IR, NMR oraz analiz GC-MS						12



<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>		<i>Liczba godzin</i>
T-L-4	Reakcje substytucji elektrofilowej w związkach aromatycznych. Synteza i oczyszczanie p-bromoacetanilidu	4
T-L-5	Reakcje utleniania. Synteza i oczyszczanie (sublimacja) kwasu benzoesowego. Wykonanie i analiza widm IR.	8
T-L-6	Chemia estrów. Synteza i oczyszczanie (destylacja prosta) octanu n-butylu. Analiza strukturalna produktu (IR, NMR, MS)	8
T-L-7	Kondensacje aldolowe. Synteza dibenzylidenoacetanu.	4
T-L-8	Równowagi fazowe. Ograniczona mieszalność cieczy. Wykonanie wykresu fazowego dla układu: gliceryna - alkohol izoamylowy.	4
T-L-9	Wyznaczanie ciepła parowania heksanu z pomiaru zależności prężności pary od temperatury	4
T-L-10	Polarymetryczne wyznaczanie stałej szybkości katalizowanej reakcji inwersji sacharozy	4
T-L-11	Pomiar współczynnika podziału kwasu octowego między chloroform i wodę.	4
T-W-1	Podstawy chemii organicznej (zakres i rozwój; budowa elektronowa związków organicznych; podstawowe typy wiązań i ich obraz orbitalny; konwencje przedstawiania wzorów strukturalnych; izomeria, stereochemia; najważniejsze typy reakcji związków organicznych)	3
T-W-2	Grupy funkcyjne: podział, budowa, wpływ na właściwości chemiczne i fizyczne mono- i polifunkcyjnych związków organicznych, w tym substancji bioaktywnych oraz leków.	1
T-W-3	Alkany, cykloalkany - budowa, izomeria, konformacje, nazewnictwo IUPAC.	2
T-W-4	Alkeny - budowa, izomeria geometryczna, nazewnictwo IUPAC, metody otrzymywania. Reaktywność podwójnego wiązania - reakcje addycji. Pojęcie karbokationu. Reaktywność pozycji alilowej i winylowej.	2
T-W-5	Alkiny - budowa, nazewnictwo IUPAC, metody otrzymywania. Reaktywność: reakcje addycji do wiązania potrójnego; reakcje podstawienia przy terminalnym atomie węgla Csp. Zastosowanie alkinów w syntezie organicznej.	2
T-W-6	Związki aromatyczne (areny) - budowa, nomenklatura, kryteria aromatyczności, aromatyczne aniony i kationy. Przykłady związków heteroaromatycznych. Zastosowanie związków aromatycznych oraz heteroaromatycznych w syntezie organicznej oraz w chemii medycznej.	3
T-W-7	Fluorowocpochodne alifatyczne - otrzymywanie i reaktywność. Mechanizm reakcji substytucji nukleofilowej (SN1, SN2) i konkurencyjnych reakcji eliminacji (E1, E2). Otrzymywanie związków magnezooorganicznych (związków Grignarda).	3
T-W-8	Alkohole i etery - nomenklatura, właściwości amfoteryczne. Otrzymywanie alkoholi z wykorzystaniem związków Grignarda. Otrzymywanie i reakcje eterów	1
T-W-9	Aminy - budowa, nomenklatura, otrzymywanie, właściwości zasadowe. Reaktywność amin. Aminy naturalne, bioaktywne alkaloidy - prekursorzy niektórych leków.	3
T-W-10	Aldehydy i ketony - budowa, nomenklatura, tautomeria keto-enolowa, reakcje addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej, reakcje kondensacji katalizowane przez kwasy i zasady.	2
T-W-11	Kwasy karboksylowe i ich pochodne - budowa, nomenklatura, otrzymywanie, reaktywność. Kwasy dikarboksylowe i hydroksykarboksylowe. Naturalne kwasy karboksylowe.	3
T-W-12	Przegląd podstawowych metod instrumentalnych stosowanych w analizie związków (bio)organicznych w tym substancji bioaktywnych oraz leków (NMR, IR, MS, Metody chiralooptyczne, polarymetria).	5
T-W-13	Teoretyczne i praktyczne aspekty analizowania związków (bio)organicznych w tym leków: charakterystyczne parametry spektralne, podstawy interpretacji danych spektralnych.	5
T-W-14	Reakcje w chemii organicznej. Mechanizmy. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Stałe równowagi, ich związek z funkcjami termodynamicznymi (reguła przekory, przewidywanie kierunku przemian itp).	2
T-W-15	Termodynamiczne aspekty reakcji organicznych (profile energetyczne, postulat Hammonda, itp).	2
T-W-16	Kinetyka reakcji. Podstawowe pojęcia. Doświadczalne metody badań. Kinetyka reakcji złożonych i prostych. Kinetyka reakcji katalizacyjnych (homo- i heterogenicznych). Kinetyka reakcji enzymatycznych.	5
T-W-17	Prawo podziału Nernsta. Współczynnik podziału, a przenikalność przez błony komórkowe.	1
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań wskazanych przez prowadzącego zajęcia.	12
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia.	9
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	60
A-L-2	Przygotowanie do zajęć poprzez studiowanie literatury.	6
A-L-3	Opracowywanie sprawozdań z wykonanych doświadczeń	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	45
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury w celu rozszerzenia wiedzy przedstawionej na wykładach.	35
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą.	4
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.	40
A-W-5	Egzamin pisemny.	2
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>		
M-1	Wykład informacyjny.	
M-2	Opis.	
M-3	Objaśnienia lub wyjaśnienia.	



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-4 Dyskusja dydaktyczna.

M-5 Ćwiczenia laboratoryjne.

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Ocena z egzaminu pisemnego.

S-2 P Ocena sprawozdań laboratoryjnych.

S-3 F Ocena okresowych osiągnięć uzyskanych podczas ćwiczeń audytoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_B09_W01 Student wymienia i określa klasy związków organicznych i charakteryzuje występujące w nich grupy funkcyjne.	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2 C-3 C-6 C-8	T-A-1 T-A-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-10 T-W-11	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
IwM_1A_B09_W02 Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej ze szczególnym uwzględnieniem syntezy związków bioaktywnych.	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-14	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
IwM_1A_B09_W03 Student rozpoznaje podstawowe typy izomerii oraz definiuje podstawowe zagadnienia dotyczące stereochemii związków organicznych.	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-W-1	T-W-2	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-3
IwM_1A_B09_W04 Student proponuje i objaśnia mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych.	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-14 T-W-15 T-W-16	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-3
IwM_1A_B09_W05 Student rozpoznaje podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych.	IwM_1A_W02 IwM_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-7	T-L-3 T-L-5 T-L-6	T-W-12 T-W-13	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2 S-3
IwM_1A_B09_W06 Student wymienia i objaśnia podstawowe definicje dotyczące kinetyki i przemian termodynamicznych reakcji.	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-3 C-4	T-W-15	T-W-16	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2 S-3

### Umiejętności

IwM_1A_B09_U01 Student stosuje w praktyce zasady nomenklatury związków organicznych należących do najważniejszych klas.	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-8	T-A-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-W-1 T-W-2 T-W-14	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2 S-3
IwM_1A_B09_U02 Na podstawie materiału wykładowego oraz danych literaturowych student projektuje kilkuetapową syntezę prostego związku organicznego. Proponuje metodę identyfikacji zaprojektowanego związku.	IwM_1A_U01 IwM_1A_U03 IwM_1A_U14	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3 C-6 C-7	T-A-1 T-A-2 T-L-1	T-W-1 T-W-2 T-W-13	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2 S-3
IwM_1A_B09_U03 Student interpretuje uzyskane wyniki badań oraz sporządza opis wykonanego eksperymentu.	IwM_1A_U02 IwM_1A_U03	P6S_UW	P6S_UW	C-7 C-8	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11	M-3 M-4 M-5	S-2
IwM_1A_B09_U04 Student stosuje podstawowe operacje jednostkowe do oczyszczania stałych i ciekłych związków organicznych.	IwM_1A_U08 IwM_1A_U10	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-8 C-9	T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-11	M-3 M-5	S-2

### Kompetencje społeczne

IwM_1A_B09_K01 Odpowiada za rzetelność uzyskanych wyników.	IwM_1A_K01 IwM_1A_K02 IwM_1A_K04	P6S_KK P6S_KR		C-8	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-W-13	M-5	S-2 S-3
---	--	------------------	--	-----	---	---	-----	------------



lwM_1A_B09_K02 Student ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest przekonany o potrzebie ciągłego dokształcania się w ramach rozwoju zawodowego w dziedzinie chemii organicznej, chemii medycznej i chemii leków.	lwM_1A_K02	P6S_KK			C-1 C-4 C-5 C-6 C-7 C-9	T-A-1 T-A-2	T-A-3	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-2 S-3
--	------------	--------	--	--	--	----------------	-------	---------------------------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

lwM_1A_B09_W01	2,0	Student nie systematyzuje związków organicznych i nie rozpoznaje najważniejszych grup funkcyjnych.
	3,0	Student nie systematyzuje związków organicznych i rozpoznaje 60-69 procent grup funkcyjnych.
	3,5	Student systematyzuje związki organiczne i rozpoznaje 70-79 procent grup funkcyjnych.
	4,0	Student systematyzuje związki organiczne i rozpoznaje 80-89 procent grup funkcyjnych.
	4,5	Student systematyzuje związki organiczne i rozpoznaje 90-95 procent grup funkcyjnych
	5,0	Student systematyzuje związki organiczne i rozpoznaje co najmniej 96-100 procent grup funkcyjnych.
lwM_1A_B09_W02	2,0	Student nie charakteryzuje podstawowych typów reakcji chemicznych oraz grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych, pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
	3,0	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Nie charakteryzuje grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych, pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
	3,5	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Pod kątem reaktywności charakteryzuje tylko niektóre grupy funkcyjne występujące w związkach organicznych. Nie potrafi wskazać wykorzystania ich w syntezie organicznej.
	4,0	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Pod kątem reaktywności charakteryzuje niektóre grupy funkcyjne występujące w związkach organicznych. Potrafi wskazać niektóre aspekty wykorzystania ich w syntezie organicznej.
	4,5	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Pod kątem reaktywności charakteryzuje większość grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych. Potrafi wskazać niektóre aspekty wykorzystania ich w syntezie organicznej.
	5,0	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Pod kątem reaktywności charakteryzuje większość grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych. Potrafi wskazać wiele aspektów wykorzystania ich w syntezie organicznej.
lwM_1A_B09_W03	2,0	Nie rozpoznaje i nie tłumaczy podstawowych typów izomerii i zagadnień stereochemii.
	3,0	Rozpoznaje, ale nie tłumaczy podstawowych typów izomerii i zagadnień stereochemii.
	3,5	Rozpoznaje, ale tłumaczy tylko zagadnienia izomerii, nie tłumaczy zagadnień stereochemii.
	4,0	Rozpoznaje, ale tłumaczy tylko niektóre zagadnienia izomerii i niektóre zagadnienia stereochemii.
	4,5	Rozpoznaje i tłumaczy większość zagadnień izomerii i stereochemii.
	5,0	Rozpoznaje i tłumaczy wszystkie zagadnienia izomerii i większość lub wszystkie zagadnienia stereochemii.
lwM_1A_B09_W04	2,0	Student nie proponuje i nie objaśnia mechanizmów podstawowych reakcji związków organicznych.
	3,0	Student proponuje niektóre mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych, ale ich nie objaśnia.
	3,5	Student proponuje wiele mechanizmów podstawowych reakcji związków organicznych, ale ich nie objaśnia.
	4,0	Student proponuje i objaśnia niektóre mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych.
	4,5	Student proponuje wiele i objaśnia niektóre mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych.
	5,0	Student proponuje wiele i objaśnia wiele mechanizmów podstawowych reakcji związków organicznych.
lwM_1A_B09_W05	2,0	Student nie rozpoznaje podstawowych metod instrumentalnych stosowanych w analizie związków organicznych.
	3,0	Student rozpoznaje tylko jedną podstawową metodę instrumentalną stosowaną w analizie związków organicznych.
	3,5	Student rozpoznaje dwie podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych.
	4,0	Student rozpoznaje trzy podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych.
	4,5	Student rozpoznaje cztery podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych.
	5,0	Student rozpoznaje cztery podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych, ze szczególnym uwzględnieniem leków i związków bioaktywnych.
lwM_1A_B09_W06	2,0	Nie wymienia i nie objaśnia podstawowych definicji dotyczących kinetyki i przemian termodynamicznych reakcji.
	3,0	Wymienia kilka podstawowych definicji dotyczących kinetyki i przemian termodynamicznych reakcji, ale ich nie objaśnia.
	3,5	Wymienia kilka podstawowych definicji dotyczących kinetyki i przemian termodynamicznych reakcji i objaśnia tylko niektóre.
	4,0	Wymienia większość podstawowych definicji dotyczących kinetyki i przemian termodynamicznych reakcji i objaśnia tylko niektóre.
	4,5	Wymienia i objaśnia większość podstawowych definicji dotyczących kinetyki i przemian termodynamicznych reakcji.
	5,0	Wymienia i objaśnia wszystkie podstawowe definicje dotyczące kinetyki i przemian termodynamicznych reakcji.

### Umiejętności

lwM_1A_B09_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków organicznych należących do najważniejszych klas.
	3,0	Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury zwyczajowej niektórych związków organicznych należących do najważniejszych klas.
	3,5	Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury systematycznej do niektórych związków organicznych należących do najważniejszych klas. Nie zna nazw zwyczajowych.
	4,0	Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury systematycznej i zwyczajowej do niektórych związków organicznych należących do najważniejszych klas.
	4,5	Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury systematycznej i zwyczajowej do większości związków organicznych należących do najważniejszych klas.
	5,0	Student dobrze posługuje się w praktyce nazwami zwyczajowymi i systematycznymi związków organicznych należących do najważniejszych klas.



### Umiejętności

IwM_1A_B09_U02	2,0	Student nie proponuje żadnego z etapów syntezy wskazanego związku organicznego. Nie rozróżnia metod identyfikacji syntezowanego związku.
	3,0	Student proponuje dwa etapy syntezy wskazanego związku organicznego. Nie wybiera metody jego identyfikacji.
	3,5	Student proponuje dwa etapy syntezy wskazanego związku organicznego. Prawdłowo wskazuje jedną z metod jego identyfikacji.
	4,0	Student proponuje trzy etapy syntezy wskazanego związku organicznego i prawidłowo dobiera dwie metody jego identyfikacji.
	4,5	Student proponuje trzy etapy syntezy wskazanego związku organicznego i prawidłowo dobiera trzy metody jego identyfikacji.
	5,0	Student proponuje cztery etapy syntezy wskazanego związku organicznego, dobiera wszystkie metody jego identyfikacji.
IwM_1A_B09_U03	2,0	Nie interpretuje wyników i nie sporządza opisu wykonanego eksperymentu.
	3,0	Nie interpretuje wyników i w niewielkim stopniu sporządza opis wykonanego eksperymentu (błędy w opisie przebiegu doświadczenia i równaniach reakcji, drobne błędy w obliczeniach).
	3,5	Dostatecznie interpretuje wyniki i w dobrym stopniu sporządza opis wykonanego eksperymentu (błędy w opisie przebiegu doświadczenia, drobne błędy w obliczeniach).
	4,0	Dobrze interpretuje część wyników i w dobrym stopniu sporządza opis wykonanego eksperymentu (drobne błędy w opisie przebiegu doświadczenia).
	4,5	Dobrze interpretuje wszystkie wyniki i w dobrym stopniu sporządza opis wykonanego eksperymentu (drobne błędy w opisie przebiegu doświadczenia).
	5,0	Bardzo dobrze interpretuje wszystkie wyniki i prawidłowo sporządza opis wykonanego eksperymentu.
IwM_1A_B09_U04	2,0	Nie stosuje operacji jednostkowych do oczyszczania związków organicznych.
	3,0	Przeprowadza tylko destylację prostą jako osobne doświadczenie.
	3,5	Przeprowadza destylację prostą, frakcyjną jako osobne doświadczenie.
	4,0	Przeprowadza destylację prostą, frakcyjną oraz krystalizację z wody i rozpuszczalnika palnego jako osobne doświadczenie.
	4,5	Przeprowadza destylację prostą, frakcyjną oraz krystalizację jako osobne doświadczenie oraz częściowo oczyszcza substancje otrzymywane w ramach syntezy prostych związków organicznych.
	5,0	Przeprowadza destylację prostą, frakcyjną oraz krystalizację jako osobne doświadczenie oraz skutecznie oczyszcza substancje otrzymywane w ramach syntezy prostych związków organicznych.

### Inne kompetencje społeczne

IwM_1A_B09_K01	2,0	Przedstawione wyniki są błędne i niezetelne.
	3,0	Przedstawione wyniki są błędne, ale błędy wynikają z pomyłki.
	3,5	Przedstawione wyniki są poprawne jednak ich opis jest nieczytelny.
	4,0	Przedstawione wyniki są poprawne, są elementy sprawdzające, jednak ich opis nie jest całkowicie czytelny.
	4,5	Przedstawione wyniki są poprawne, są elementy sprawdzające, opis jest czytelny, jednak obecne są drobne błędy.
	5,0	Przedstawione wyniki są poprawne, są elementy sprawdzające, opis jest czytelny.
IwM_1A_B09_K02	2,0	Student nie ma świadomości znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i nie jest przekonany o potrzebie ciągłego doksztalcania się.
	3,0	Student ma zauważalną świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i jest w dostatecznym stopniu przekonany o potrzebie ciągłego doksztalcania się.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020
2. Robert T. Morrison, Robert N. Boyd, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010
3. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009, Tom I-IV
4. Przemysław Mastalerz, Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2000
5. D. Buza, A. Ćwil, Zadania z chemii organicznej z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
6. Arthur I. Vogel, Preparatyka organiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2018
7. J. Grajewski, K. Kacprzak, N. Prusinowska, Eksperymentalna chemia organiczna, Kurs podstawowy, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2021
8. Atkins P.W. Paula J., Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021
9. W. Zieliński, A. Rajca, T. Bieg, E. Salwińska, R. Mazurkiewicz, J. Suwiński, A. Skibiński, W. Zieliński, A. Rajca, T. Bieg, E. Salwiński Metody spektroskopowe i spektrometria mas w zastosowaniu do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2018
10. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2012
11. W. Danikiewicz, Spektrometria mas, PWN, Warszawa, 2020
12. Tadeusz W. Hermann, Chemia fizyczna. Podręcznik dla studentów farmacji i analityki chemicznej., PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa, 2021
13. Piotr Kowalski, Laboratorium chemii organicznej. Techniki pracy i przepisy bhp., Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2017

### Literatura uzupełniająca

1. Szarawara J., Termodynamika chemiczna stosowana, WNT, Warszawa, 1997





*Literatura uzupełniająca*

2. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2012

3. F. W. Wehrli, T. Wirthlin, Interpretacja widm w spektroskopii  $^{13}\text{C}$  NMR, PWN, Warszawa, 1985

4. A. Ejchart, L. Kozerski, Spektrometria Magnetycznego Rezonansu Jądrowego  $^{13}\text{C}$ , PWN, Warszawa, 1988

5. H. Gunter, Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego, PWN, Warszawa, 1983

6. R. A. W. Johnstone, M. E. Rose, Spektrometria mas: podręcznik dla chemików i biochemików, PWN, Warszawa, 2001



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Biologia dla inżynierów</b>								
Kod	IwM_1A_S_								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej								
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny			Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	brak								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Poznanie możliwości i wybranych metod inżynieryjnych do sterowania układami biologicznymi.								
C-2	Rozbudzenie umiejętności dostrzegania i doceniania ewolucyjnych osiągnięć organizmów żywych w zakresie procesów biologicznych i efektywnego ich wykorzystania na potrzeby ludzi.								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Organizmy modelowe.						2		
T-W-2	Biologia nowotworów.						4		
T-W-3	Właściwości kwasów nukleinowych, wykorzystanie kwasów nukleinowych w bioinformatyce						3		
T-W-4	Inżynieria kwasów nukleinowych, inżynieria wektorów plazmidowych, wirusowych, bakteriofagowych, kosmidowych oraz sztuczne chromosomy.						3		
T-W-5	Projektowanie modyfikowanych mRNA jako szczepionek oraz nośników białek terapeutycznych						2		
T-W-6	Struktury komórkowe wykorzystywane jako systemy nośnikowe.						3		
T-W-7	Terapie genowe jako metody leczenia chorób o podłożu genetycznym						2		
T-W-8	Nowe formy życia - „sztuczne bakterie”						2		
T-W-9	Inżynieria rozrodu (sposoby sortowania nasienia, planowanie płci, spermoboty						2		
T-W-10	Organizmy modyfikowane genetycznie (bakterie, rośliny i zwierzęta) w służbie medycyny						4		
T-W-11	Zastosowania zasad inżynierii do kontroli zdrowia, komfortu i bezpieczeństwa ludzi.						2		
T-W-12	Problemy etyczne i socjologiczne związane z biologią syntetyczną i biotechnologiami						1		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						30		
A-W-2	Praca studenta z wykorzystaniem literatury						10		
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						10		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	P	zaliczenie końcowe							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny





Wiedza									
lwM_1A_B10_W01 Definiuje znaczenie modyfikacji organizmów żywych w celu poprawy zdrowia ludzi i zwierząt	lwM_1A_W13	P6S_WG			C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1

Umiejętności									
lwM_1A_B10_U01 Wskazuje zastosowanie podstawowych metod inżynierii genetycznej oraz wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji naukowej w języku polskim i angielskim	lwM_1A_U11	P6S_UU			C-1 C-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
lwM_1A_B10_W01	2,0	
	3,0	Zaliczenie pytań testowych w zakresie [45%, 51%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
lwM_1A_B10_U01	2,0	
	3,0	Zaliczenie pytań testowych w zakresie [45%, 51%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

1. Józwiak Jarosław,, Podręcznik dla studentów uczelni medycznych, Edra Urban & Partner,, 2020
2. Ledakowicz Stanisław, Inżynieria biochemiczna, PWN, 2018
3. Opracowanie zbiorowe, Podstawy biotechnologii, PWN, 2013

#### Literatura uzupełniająca

1. Piore Adam, Magia bioinżynierii. Ciało, geny i medycyna przyszłości, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2019
2. Scientific Reports, Nature, Frontiers in Bioengineering and Biotechnology etc., Open Access Journal, 2021



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Mechanika i wytrzymałość materiałów</b>						
Kod	IwM_1A_S_B11						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	2,5	0,50	Z	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,5	0,50	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	podstawy rachunku różniczkowego i całek						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie z pojęciem mechaniki i wytrzymałości materiałów (czynniki wpływające na wytrzymałość materiałów, wprowadzenie do metod obliczeń wytrzymałościowych)						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Podstawowe pojęcia i zasady statyki. Układy sił, redukcja, warunki równowagi, połączenia						4
T-A-2	Obliczanie cięgien						2
T-A-3	Tarcie i prawa tarcia						2
T-A-4	Środki ciężkości, charakterystyki geometryczne figur płaskich						2
T-A-5	Momenty bezwładności, osie główne, główne momenty bezwładności						2
T-A-6	Zależności pomiędzy siłami wewnętrznymi w prętach zginanych						2
T-A-7	Układy statycznie wyznaczalne						2
T-A-8	Wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach prostych i przegubowych, wyznaczanie sił wewnętrznych w ramach prostych i przegubowych, wyznaczanie sił wewnętrznych w kratownicach płaskich.						8
T-A-9	Założenia wytrzymałości materiałów. Określanie własności mechanicznych materiałów						2
T-A-10	Klasyfikacje konstrukcji, obciążeń, odkształceń						1
T-A-11	Ściskanie i rozciąganie - naprężenia w przekrojach poprzecznych i w przekrojach ukośnych						2
T-A-12	Zaliczenie						1
T-W-1	Statyka						2
T-W-2	Aksjomaty statyki, płaskie układy sił						2
T-W-3	Płaski i przestrzenny układ sił						2
T-W-4	Tarcie						2
T-W-5	Rozciąganie i ściskanie						2
T-W-6	Ścinanie techniczne						2
T-W-7	Analiza stanu naprężenia						2
T-W-8	Analiza stanu odkształcenia						2
T-W-9	Charakterystyki geometryczne figur płaskich						2
T-W-10	Skrećanie						2
T-W-11	Zginanie - wykresy sił wewnętrznych						2
T-W-12	Zginanie - warunek bezpieczeństwa						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-13	Zginanie - równanie różniczkowe linii ugięcia	2
T-W-14	Rozciąganie mimośrodowe	2
T-W-15	Wyteżanie materiału	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Udział w zajęciach	30
A-A-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	15
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia	15
A-A-4	Konsultacje z prowadzącymi	2
A-W-1	Udział w zajęciach	30
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	14
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-4	Konsultacje z prowadzącymi	2
A-W-5	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład - prelekcja
M-2	objaśnienia i wyjaśnienia
M-3	dyskusja

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Kolokwium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_B11_W01 Definiuje i opisuje podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów	IwM_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1

Umiejętności								
IwM_1A_B11_U01 Analizuje i rozwiązuje proste zadania z mechaniki i wytrzymałości materiałów	IwM_1A_U02	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-A-7 T-A-8 T-A-9 T-A-10 T-A-11	M-2 M-3	S-2

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_B11_W01	2,0	Punkty zdobyte przez studenta na egzaminie pisemnym znajdują się w przedziale [50%, 60%] punktów możliwych do uzyskania na egzaminie pisemnym w ramach przedmiotu
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IwM_1A_B11_U01	2,0	Punkty zdobyte przez studenta na zaliczeniu pisemnym znajdują się w przedziale [50%, 60%] punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu pisemnym w ramach przedmiotu
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Z. Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa, 2013

2. Z. L. Kowalewski, Podstawy wytrzymałości materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000

3. W. Biały, Mechanika z przykładami: statyka, płaska geometria mas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Wstęp do inżynierii materiałowej</b>						
Kod	IwM_1A_S_B12						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wprowadzenie do fizyki						
W-2	Wprowadzenie do chemii						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z ogólną klasyfikacją i właściwościami materiałów stosowanych w technice						
C-2	Przedstawienie zależności właściwości materiałów od ich budowy chemicznej i strukturalnej						
C-3	Prezentacja wpływu procesów technologicznych wytwarzania i przetwarzania materiałów na ich strukturę						
C-4	Omówienie zasad konstruowania i doboru materiałów do różnych zastosowań, w szczególności medycznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Materiały we współczesnej technice i medycynie - klasyfikacja, typologia i obszary zastosowań						2
T-W-2	Makroskopowe właściwości fizyczne materiałów a budowa materii; sieci krystaliczne i ich defekty, materiały amorficzne; izotropia i anizotropia właściwości materiałów						3
T-W-3	Przemiany fazowe substancji						2
T-W-4	Metale oraz stopy metali - najważniejsze rodzaje, struktura i właściwości, stopy specjalne i o wysokiej czystości						3
T-W-5	Materiały ceramiczne: ceramika konwencjonalna i ceramiki specjalne						2
T-W-6	Materiały polimerowe w tym bioinertne, biogodne i biodegradowalne; klasyfikacja, właściwości fizykochemiczne						5
T-W-7	Materiały kompozytowe: rodzaje i podział materiałów kompozytowych; rodzaje osnów, rodzaje wzmocnień, biokompozyty						4
T-W-8	Wzmocnione kompozyty z osnową ceramiczną, w tym do zastosowań biomedycznych						2
T-W-9	Wzmocnione kompozyty metali i stopów w tym do celów konstruowania implantów						2
T-W-10	Wzmocnione kompozyty polimerowe, zwłaszcza stosowane w produkcji wyrobów medycznych						2
T-W-11	Przegląd i historia zastosowania materiałów inżynierskich i specjalnych w technice medycznej - „case studies”						3
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-2	Samodzielna praca z literaturą przedmiotu						7
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu						10
A-W-4	Konsultacje indywidualne						1
A-W-5	egzamin						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Egzamin pisemny
-----	---	-----------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_B12_W01 Wymienia i charakteryzuje materiały wykorzystywane w technice, w szczególności do celów medycznych	IwM_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1	S-1
--	------------	--------	--------	------------	--	--	-----	-----

IwM_1A_B12_W02 Tłumaczy zależności pomiędzy procesem wytwarzania lub przetwarzania a strukturą materiałów	IwM_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-3 C-4	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1	S-1
--	------------	--------	--------	------------	---	---	-----	-----

### Umiejętności

IwM_1A_B12_U01 Dobiera materiały do zastosowań medycznych z uwzględnieniem właściwości i wymagań	IwM_1A_U07 IwM_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-4	T-W-1	T-W-11	M-1	S-1
---	--------------------------	--------	--------	-----	-------	--------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

IwM_1A_B12_K01 Krytycznie korzysta z własnej wiedzy i umiejętności oraz odnajduje wskazówki do rozwiązania problemu w źródłach zewnętrznych	IwM_1A_K01 IwM_1A_K02	P6S_KK		C-4	T-W-1 T-W-2	T-W-11	M-1	S-1
--	--------------------------	--------	--	-----	----------------	--------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM_1A_B12_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia klasy materiałów i wylicza przykładowe materiały należące do tych klas oraz wskazuje ich możliwe zastosowania w technice medycznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

IwM_1A_B12_W02	2,0	
	3,0	Student opisuje struktury materiałów i identyfikuje wpływ procesu wytwarzania na te struktury.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IwM_1A_B12_U01	2,0	
	3,0	Student dobiera materiały do wskazanych zastosowań w technice medycznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

IwM_1A_B12_K01	2,0	
	3,0	Student nabył świadomość konieczności konfrontowania samodzielnie opracowanych rozwiązań z analogicznymi opisanymi w literaturze lub pozyskania opinii eksperta
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Ashby M., Shercliff H., Cebon D, Inżynieria materiałowa, Galaktyka, 2011
2. Ashby M., Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, Warszawa, 1995
3. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J., Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa, 2007

### Literatura uzupełniająca

1. Marciniak J., Biomateriały w chirurgii kostnej, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002
2. Szymański A., Biomineralizacja i biomateriały, PWN, Warszawa, 1991



*Literatura uzupełniająca*

3. Święcki Z., Bioceramika dla ortopedii, Wyd. IPPT PAN, Warszawa, 1993

4. Combe E.C., Wstęp do materiałoznawstwa stomatologicznego, SANMEDICA, Warszawa, 1997





Kierunek studiów		Inżynieria w medycynie					
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier					
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe		inżynieria materiałowa (100%)					
Profil		ogólnoakademicki					
Moduł							
Przedmiot		<b>Biofizyka</b>					
Kod		IwM_1A_S_B13					
Specjalność							
Jednostka prowadząca		Katedra Fizykochemii Nanomateriałów					
ECTS		3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia		egzamin	Język	polski			
Blok obieralny		Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny		Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele		Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zdobycie przez studenta podstawowej wiedzy z zakresu wybranych procesów fizycznych odpowiedzialnych za zjawiska przebiegające w układach biologicznych oraz metod terapii i diagnostyki, gdzie wykorzystuje się ultradźwięki oraz promieniowanie elektromagnetyczne						
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności stosowania prawa fizyki do opisu zjawisk przebiegających w układach biologicznych oraz oceny wpływu zewnętrznych czynników fizycznych na te procesy.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Fizyczne podstawy transportu przez błony- pomiar współczynnika dyfuzji						6
T-L-2	Pomiar gęstości oleju oraz gęstości płynu biologicznego metodą Stokesa						6
T-L-3	Pomiar stężenia fizjologicznie aktywnych jonów za pomocą elektrod jonoselektywnych (potencjometria)						6
T-L-4	Wyznaczanie widma absorpcji barwników organicznych (spektrofotometria). Prawo Lamberta-Beera						6
T-L-5	Pomiar potencjału elektrycznego sztucznej błony kationoselektywnej. Wyznaczanie stosunku przepuszczalności K <sup>+</sup> /Na						6
T-W-1	Wstęp do biofizyki						1
T-W-2	Błony komórkowe - transport						3
T-W-3	Ruch w układach biologicznych						2
T-W-4	Opis oddziaływań międzycząsteczkowych						2
T-W-5	Optyczne metody badania oddziaływań						2
T-W-6	Lasery, charakterystyka i ich zastosowanie w medycynie						2
T-W-7	Ultradźwięki, charakterystyka i zastosowanie w diagnostyce i terapii						3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	konsultacje						2
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia pisemnego						6
A-L-4	udział w zaliczeniu						2
A-L-5	przygotowanie sprawozdań						10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	udział w egzaminie						1
A-W-3	przygotowanie do egzaminu						6
A-W-4	zapoznanie się z literaturą przedmiotu						2



<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-W-5	konsultacje	2

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>	
S-1	P egzamin pisemny
S-2	P zaliczenie pisemne z laboratoriów
S-3	F ocena sprawozdań
S-4	F aktywność na zajęciach laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### *Wiedza*

IwM_1A_B13_W01 opisuje podstawowe procesy fizyczne odpowiedzialne za zjawiska przebiegające w układach biologicznych; opisuje metody terapii i diagnostyki, gdzie wykorzystuje się ultradźwięki oraz różne rodzaje promieniowania elektromagnetycznego	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	------------	--------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

### *Umiejętności*

IwM_1A_B13_U01 stosuje prawa fizyki do opisu zjawisk przebiegających w układach biologicznych oraz ocenia wpływ zewnętrznych czynników fizycznych na te procesy	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-2 S-3 S-4
--	------------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	-----	-------------------

### *Kompetencje społeczne*

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### *Wiedza*

IwM_1A_B13_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 50 do 60 punktów procentowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### *Umiejętności*

IwM_1A_B13_U01	2,0	
	3,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (zaliczenie pisemne, ocena za sprawozdanie, aktywność na zajęciach) w granicach 51%-65%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### *Inne kompetencje społeczne*

### *Literatura podstawowa*

- Adam Gadomski, Jacek Siódmiak, Biofizyka, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, 2013
- Beata Czarnecka, Biofizyka : podręcznik dla studentów, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2014



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Biochemia</b>						
Kod	IwM_1A_S_B14						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	15	1,0	0,30	Z	zaliczenie
projekty	P	3	15	1,0	0,30	Z	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,40	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawy chemii organicznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Nabycie podstawowych wiadomości o chemicznych składnikach organizmów żywych, przemianach chemicznych i biochemicznych w nich zachodzących, o biosyntezie i metabolizmie składników komórek zwierzęcych i roślinnych, roli składników biochemicznych w procesach energetycznych organizmów żywych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Reakcje charakterystyczne aminokwasów i białek, wykrywanie aminokwasów.						3
T-L-2	Reakcje strąceniowe białek, denaturacja białek pod wpływem różnych czynników fizyko-chemicznych.						3
T-L-3	Oznaczanie aktywności wybranych enzymów w materiale roślinnym i zwierzęcym.						3
T-L-4	Reakcje barwne cukrów, odróżnianie ketoz od aldoz, heksoz od pentoz, monosacharydów od disacharydów.						3
T-L-5	Fizykochemiczne właściwości tłuszczów, zawartość wody w tłuszczach zwierzęcych, liczby tłuszczowe.						3
T-P-1	Projekt badawczy na temat dowolnie wybranego szlaku metabolicznego.						15
T-W-1	Definicja biochemii. Rys historyczny biochemii, czym zajmuje się biochemia?						1
T-W-2	Podział makromolekuł. Aminokwasy, (endo- i egzogenne)						2
T-W-3	Białka proste i złożone u roślin i zwierząt. Rola białek w organizmie żywym						2
T-W-4	Enzymy, typy enzymów i ich funkcje. Przykładowe cykle biochemiczne z udziałem enzymów						2
T-W-5	Cukry proste i złożone. Znaczenie biochemiczne cukrów i ich pochodnych						2
T-W-6	Tłuszcze: właściwe, woski i tłuszcze złożone. Znaczenie tłuszczu dla życia i zdrowia organizmów żywych						2
T-W-7	Metabolizm cukrów, tłuszczów i białek.						2
T-W-8	Fermentacja – metabolizm beztlenowy						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w laboratoriach						15
A-L-2	Przygotowanie raportów						8
A-L-3	Przygotowanie do zajęć						2
A-P-1	Udział w zajęciach						15
A-P-2	Praca własna studenta (studia literaturowe)						10
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Praca własna studenta						5



<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia testowego	5

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>	
M-1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Wykład problemowy

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>	
S-1	P Test końcowy jednokrotnego wyboru
S-2	F Krótkie sprawdziany ("wejściówki") z wiedzy przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych
S-3	F Ocena z raportów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>								
IwM_1A_B14_W01 Opisuje budowę różnych związków chemicznych występujących w organizmach żywych, wyjaśnia na poziomie molekularnym procesy chemiczne zachodzące w żywych komórkach i tłumaczy molekularne podstawy integracji i regulacji metabolizmu	IwM_1A_W13	P6S_WG		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-5 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

<i>Umiejętności</i>								
IwM_1A_B14_U01 Analizuje procesy biochemiczne, używa odpowiednich metod do izolowania, oznaczania i identyfikacji związków organicznych występujących w badanych materiale biologicznym	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-P-1	M-2 M-3	S-2 S-3

<i>Kompetencje społeczne</i>								
IwM_1A_B14_K01 Angażuje się w planowanie ćwiczeń laboratoryjnych, jest otwarty na współpracę w grupie, wykazuje odpowiedzialność za użytkowany sprzęt i szkło laboratoryjne, przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium	IwM_1A_K04	P6S_KR		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-4	T-L-5 T-P-1	M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<i>Wiedza</i>		
IwM_1A_B14_W01	2,0	
	3,0	Zaliczone pytań testowych w zakresie [45%, 51%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
IwM_1A_B14_U01	2,0	
	3,0	Zaliczone pytań testowych w zakresie [45%, 51%], zaliczone wszystkie raporty z zajęć laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
IwM_1A_B14_K01	2,0	
	3,0	Zaliczone wszystkie raporty z zajęć laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>	
1.	Berg J., Tymoczko J., Stryer L., Biochemia, PWN, Warszawa, 2011
2.	Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W., Biochemia Harpera, wyd. Lekarskie PZW, 2008
3.	Kłyszajko-Stefanowicz L., Ćwiczenia z biochemii", PWN, Warszawa, 2005

<i>Literatura uzupełniająca</i>
---------------------------------

*Literatura uzupełniająca*

1. Davidson Victor L., Sittman Donald B., Biochemia, Wyd. Medyczne Urban and Partner, Wrocław, 2002

2. Kączkowski Jerzy, Podstawy biochemii, PWN, Warszawa, 2002

3. Open Access Journals, Scientific Reports, Annual Review of Biochemistry, Archives of Biochemistry and Biophysics, Trends in Biochemical Sciences, 2021



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Elektrotechnika i elektronika</b>		
Kod	IwM_1A_S_B15		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,30	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	brak

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Poznanie podstawowych praw elektrotechniki
C-2	Poznanie metod analizy obwodów elektrycznych i magnetycznych
C-3	Poznanie podstaw działania maszyn i urządzeń elektrycznych i elektronicznych
C-4	Poznanie zasad bezpieczeństwa pracy przy obwodach elektrycznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Obliczanie prostych obwodów prądu stałego	5
T-A-2	Obliczanie obwodów rozgałęzionych prądu stałego	5
T-A-3	Obliczanie obwodów prądu przemiennego	2
T-A-4	Obliczanie obwodów magnetycznych	2
T-A-5	Zaliczenie	1
T-L-1	Pomiary i nastawianie napięć stałych	3
T-L-2	Pomiary i nastawianie prądów stałych	3
T-L-3	Badanie obwodów rozgałęzionych prądu stałego	3
T-L-4	Pomiary rezystancji	3
T-L-5	Pomiary mocy w obwodach prądu stałego	3
T-L-6	Pomiar i nastawianie napięć sinusoidalnych	3
T-L-7	Pomiar i nastawianie prądów sinusoidalnych	3
T-L-8	Budowa i zastosowanie oscyloskopu	3
T-L-9	Pomiary pojemności i indukcyjności	3
T-L-10	Badanie transformatora jednofazowego	3
T-W-1	Podstawowe prawa elektrotechniki	2
T-W-2	Obwody elektryczne prądu stałego	2
T-W-3	Obwody elektryczne prądu sinusoidalnego jednofazowego. Obwody trójfazowe	2
T-W-4	Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	1
T-W-5	Maszyny elektryczne: prądnice, silniki, transformatory	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	instalacje elektryczne	1
T-W-7	Miernictwo elektryczne	1
T-W-8	Podstawowe elementy elektroniczne: diody, tranzystory, tyrystory, układy scalone	1
T-W-9	Podstawowe urządzenia elektroniczne: wzmacniacze, generatory, układy	1
T-W-10	Układy cyfrowe	1
T-W-11	Zaliczenie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	konsultacje	10
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie sprawozdań	20
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	konsultacje	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe
M-3	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	kolokwium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_B15_W01 Definiuje podstawy elektrotechniki i elektroniki	IwM_1A_W12	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1	S-1

Umiejętności								
IwM_1A_B15_U01 Wykorzystuje wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki do analizy funkcjonowania urządzeń elektrycznych	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10	M-2 M-3	S-1

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_B15_W01	2,0	Student zna podstawowe prawa elektrotechniki oraz zasady funkcjonowania urządzeń elektrotechnicznych i elektronicznych. Wiedza studneta na temat omawianych zagadnień jest na poziomie 60%.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IwM_1A_B15_U01	2,0	Student potrafi zanalizować funkcjonowanie urządzeń elektrotechniki. Umiejętności studneta na temat omawianych zagadnień są na poziomie 60%.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Z. Gientkowski, Elementy elektrotechniki i elektroniki dla wydziałów chemicznych, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, 2015

2. P. Hempowicz, Elektrotechnika i elektronika dla nie elektryków, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009

3. P. Jantos, K. Mościńska, Laboratorium podstaw elektrotechniki I : ze wstępem teoretycznym i zadaniami, Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2012



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Biomechanika</b>						
Kod	IwM_1A_S_B16						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	1,2	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	0,8	0,40	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu mechaniki ciała stałego.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z metodami badań materiałów, wykorzystywanych w medycynie regeneracyjnej i ortopedii, pod kątem ich właściwości mechanicznych.						
C-2	Poznananie podstawowych modeli przenoszenia naprężeń w materiałach.						
C-3	Zapoznanie studenta z wymaganiami mechanicznymi stawianymi materiałom stosowanym w medycynie.						
C-4	Zapoznanie studenta z zagadnieniami obliczeniowymi dotyczącymi analizowania i interpretacji wyników badań mechanicznych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych i szkolenie BHP						1
T-L-2	Przygotowanie materiałów do badań mechanicznych z wykorzystaniem technik przetwórczych wytłaczania, wtrysku i termoformowania						4
T-L-3	Wstęp do mechaniki ciała stałego oraz ocena podstawowych parametrów mechanicznych biomateriałów w próbie quasi-statycznego rozciągania, zginania i ściskania						5
T-L-4	Wpływ warunków kontrolowanej degradacji enzymatycznej na właściwości mechaniczne biodegradowalnych poliestrów. Cz. I Próby kontrolne i test degradacji						5
T-L-5	Badania zmęczeniowe elastomerów termoplastycznych o potencjalnym zastosowaniu w implantach stawowych metodą SILT i SLT. Cz. I Badanie						5
T-L-6	Badania zmęczeniowe elastomerów termoplastycznych o potencjalnym zastosowaniu w implantach stawowych metodą SILT i SLT. Cz. II Ocena parametrów mechanicznych po badaniach zmęczeniowych.						5
T-L-7	Wpływ warunków kontrolowanej degradacji enzymatycznej na właściwości mechaniczne biodegradowalnych poliestrów. Cz. II Badania materiałów po testach degradacji.						5
T-W-1	Wprowadzenie do mechaniki ośrodków ciągłych						2
T-W-2	Lepkosprężystość i modele fenomenologiczne						3
T-W-3	Budowa i właściwości mechaniczne tkanek miękkich						3
T-W-4	Budowa i właściwości mechaniczne tkanek twardych						3
T-W-5	Budowa i właściwości mechaniczne tkanek mięśniowych						3
T-W-6	Kolokwium zaliczeniowe						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych						30
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Przygotowywanie się studenta do zaliczenia						5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							



## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny w formie prezentacji multimedialnej
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie końcowe
S-2	P	Sprawozdanie z przegięgu ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	F	Wejściówka przed przystąpieniem do zajęć laboratoryjnych
S-4	F	Pytania otwarte, zadania problemowe, obliczenia matematyczne
S-5	P	Ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

lwM_1A_B16_W01 Definiuje podstawowe pojęcia dotyczące mechaniki ciała stałego, potrafi przewidywać rozkład naprężeń mechanicznych w obrębie obciążanych materiałów i rozumie wpływ sposobu ich przenoszenia w obrębie elementów ruchomych.	lwM_1A_W01 lwM_1A_W02 lwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
---	--	--------	--------	--------------------------	--	--	------------	---------------------------------

## Umiejętności

lwM_1A_B16_U01 Przygotowuje metodę pomiarową oraz dobiera warunki pomiaru pozwalające w sposób powtarzalny wyznaczyć profil mechaniczny różnych materiałów.	lwM_1A_U01 lwM_1A_U02 lwM_1A_U07 lwM_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-W-1 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
--	--	--------	--------	--------------------------	---	----------------------------------	------------	---------------------------------

## Kompetencje społeczne

lwM_1A_B16_K01 Angażuje się w pracę w zespole badawczym, w odpowiedzialny sposób zarządza i wykorzystuje sprzęt laboratoryjny, w sposób rzetelny wykonuje powierzone mu zadania.	lwM_1A_K01 lwM_1A_K02 lwM_1A_K04	P6S_KK P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
---	--	------------------	--	--------------------------	----------------------------------	-------------------------	------------	---------------------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

lwM_1A_B16_W01	2,0	Student nie rozumie treści przedmiotu, mylnie stosuje pojęcia z zakresu biomechaniki, nie potrafi w sposób logiczny wyjaśniać problemów.
	3,0	Student wykazuje częściowe zrozumienie treści przedmiotu, potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu biomechaniki, miejscami popełnia błędy logiczne podczas wyjasniania problemów.
	3,5	
	4,0	Student wykazuje zrozumienie treści przedmiotu w stopniu znaczącym, potrafi posługiwać się większością pojęć z zakresu biomechaniki w sposób biegły, błędy logiczne podczas wyjasniania problemów zdarzają się sporadycznie.
	4,5	
	5,0	Student rozumie treść przedmiotu, potrafi posługiwać się zdecydowaną większością pojęć z zakresu biomechaniki w sposób biegły, nie popełnia błędów logicznych podczas wyjasniania problemów.

## Umiejętności

lwM_1A_B16_U01	2,0	Student nie rozumie treści przedmiotu, mylnie stosuje pojęcia z zakresu biomechaniki, nie potrafi w sposób logiczny wyjaśniać problemów, nie potrafi zastosować narzędzi matematycznych do obliczania nawet najprostszych zależności fizycznych.
	3,0	Student wykazuje częściowe zrozumienie treści przedmiotu, potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu biomechaniki, miejscami popełnia błędy logiczne podczas wyjasniania problemów, potrafi obliczyć tylko podstawowe zależności fizyczne.
	3,5	
	4,0	Student wykazuje zrozumienie treści przedmiotu w stopniu znaczącym, potrafi posługiwać się większością pojęć z zakresu biomechaniki w sposób biegły, błędy logiczne podczas wyjasniania problemów i zdarzają się sporadycznie, zadania obliczeniowe nie sprawiają mu większych problemów.
	4,5	
	5,0	Student rozumie treść przedmiotu, potrafi posługiwać się zdecydowaną większością pojęć z zakresu biomechaniki w sposób biegły, nie popełnia błędów logicznych podczas wyjasniania problemów, biegle posługuje się aparatem matematycznym podczas wyznaczania parametrów mechanicznych.

## Inne kompetencje społeczne



*Inne kompetencje społeczne*

lwM_1A_B16_K01	2,0	Student nie angażuje się w pracę zespołu, nie potrafi wykorzystać zaplecza aparaturowego do rozwiązywania najprostszych problemów dotyczących mechaniki ciała stałego.
	3,0	Student angażuje się w pracę zespołu w sposób zadowalający, do poprawnego wykorzystania zaplecza aparaturowego, do rozwiązywania problemów dotyczących mechaniki ciała stałego, potrzebuje jednak pomocy prowadzącego.
	3,5	
	4,0	Student jest zaangażowany w pracę zespołu nad rozwiązywaniem problemów dotyczących mechaniki ciała stałego w sposób znaczący. Powierzone zadania wykonuje samodzielnie, błędy i trudności w pracy pojawiają się sporadycznie.
	4,5	
	5,0	Student jest zaangażowany w pracę zespołu nad rozwiązywaniem problemów dotyczących mechaniki ciała stałego w sposób znaczący. Powierzone zadania wykonuje samodzielnie rzetelnie, sprawnie, bez żadnych zastrzeżeń.

*Literatura podstawowa*

1. Będziński R., Biomechanika, Oficyna wydawnicza Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa, 2011, ISBN 978-83-89687-61-6
2. Mrozowski J., Awracjewicz J., Podstawy biomechaniki, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2004, ISBN 83-7283-116-5
3. Będziński R., Biomechanika inżynierska. Wybrane zagadnienia., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997, ISBN 83-7085-240-8

*Literatura uzupełniająca*

1. Tejszerska D., Świtoński A., Gzik M., Biomechanika narządu ruchu człowieka, Instytut Technologi Eksploatacji, Radom-Gliwice, 2011



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Mechanika bio płynów</b>						
Kod	IwM_1A_S_B17						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	0,8	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	3	30	1,4	0,30	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	0,8	0,40	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Pelka Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawy materiałoznawstwa, chemii organicznej i nieorganicznej oraz fizyki						
W-2	Równania różniczkowe i całkowe.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie przewidywania, obserwacji i charakteryzacji zjawisk związanych z płynami						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Podstawowe przeliczenia/obliczenia w zakresie właściwości płynów i bio płynów.						5
T-A-2	Obliczenia z zakresu ruchu płynów.						9
T-A-3	Zaliczenie.						1
T-L-1	Charakterystyka reologiczna wybranych cieczy (w odniesieniu do ich podstawowych właściwości fizyko-chemicznych).						10
T-L-2	Charakterystyka reologiczna wybranych cieczy (w odniesieniu do warunków zewnętrznych).						10
T-L-3	Oznaczenie liczby Reynoldsa.						9
T-L-4	Zaliczenie.						1
T-W-1	Zasady mechaniki płynów i bio płynów (rys historyczny; definiowanie wymiarów i jednostek; analiza wymiarowa w równaniach inżynierskich; podstawowe zależności).						2
T-W-2	System makrokrążenia (charakterystyka układu krążenia krwi; definicja bifurkacji i rozgałęzień naczyniowych; naczynia zakrzywione; formułowanie i wyjaśnienie właściwości mechanicznych i sprężystych naczyń; zwężenia i blokady w naczyniach).						4
T-W-3	System mikrokrążenia (charakterystyka przepływu w tętnicach; kapilary i ich kategoryzacja; efekt Fahraeusa i Fahraeusa-Lindqvista; transport masy - prawo Ficka; równanie Stokesa-Ensteina; definicja ośrodka porowatego; opis zjawisk w ośrodkach porowatych; prawo Darcy'ego, równanie Brinkmana).						4
T-W-4	Dynamika bio płynów.						3
T-W-5	Techniki pomiaru bio płynów w czasie rzeczywistym.						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-A-2	Przygotowanie się studenta do zajęć						3
A-A-3	Konsultacje						2
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	Przygotowanie się do zajęć.						3
A-L-3	konsultacje						2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Konsultacje	3
A-W-3	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena ciągła
S-2	F	Obserwacja pracy w grupie
S-3	P	Zaliczenie pisemne
S-4	P	Egzamin pisemny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IwM_1A_B17_W01 Wymienia rodzaje zjawisk związanych z płynami i sposoby ich kształtowania i charakteryzacji	IwM_1A_W01 IwM_1A_W02 IwM_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-3 S-4

Umiejętności							
IwM_1A_B17_U01 Ientyfikuje, opisuje i kształtuje zjawiska związane z płynami	IwM_1A_U02 IwM_1A_U03 IwM_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-L-2 T-A-2 T-L-3 T-L-1	M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
IwM_1A_B17_K01 Student wykazuje świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie zjawisk dot. płynów i jest świadomy znaczenia tych zjawisk w medycynie	IwM_1A_K02	P6S_KK		C-1	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_B17_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie z egzaminu wyniku w zakresie 55-60%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Umiejętności		
IwM_1A_B17_U01	2,0	
	3,0	Uzyskanie z zaliczenia wyniku w zakresie 55-60%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Inne kompetencje społeczne		
IwM_1A_B17_K01	2,0	
	3,0	Posiadanie kompetencji odnośnie ważkości jednego zjawiska związanego z przepływem płynów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Literatura podstawowa
1. Zarzycki R., Prywer J., Mechanika płynów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020, ISBN 978-83-01-21159-2
2. Rozeń A., Zbiór zadań z podstaw mechaniki płynów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2018, ISBN 978-83-7814-749-7



*Literatura podstawowa*

3. Ciałkowski M., Mechanika płynów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2015, ISBN 978-83-7775-365-1

4. Spurk J.H., Fluid Mechanics, Springer Nature Switzerland, Cham, 2020, ISBN 978-3-030-30258-0

5. Wilkes J.O., Fluid Mechanics for Chemical Engineers: with Microfluidics, CFD, and COMSOL Multiphysics, Prentice-Hall, Boston, 2018, ISBN 978-0-13-471282-6





Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metody opracowania danych pomiarowych i statystyka</b>						
Kod	IwM_1A_S_B18						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności z zakresu metod stosowanych w opracowywaniu danych pomiarowych i statystycznych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Błędy i niepewności pomiarowe						4
T-A-2	Metoda najmniejszych kwadratów						3
T-A-3	Prezentacja wyniku pomiarów, rysowanie wykresów						3
T-A-4	Histogram – analiza rozrzutu wielkości materiałów na podstawie wybranych zdjęć mikroskopii elektronowej						3
T-A-5	Zaliczenie						2
T-W-1	Wprowadzenie do metod opracowania i analizy wyników pomiarów						1
T-W-2	Błędy i niepewności pomiarowe						1
T-W-3	Niepewności systematyczne - ocena typu B (niepewności systematyczne pomiarów bezpośrednich, niepewności systematyczne pomiarów pośrednich)						2
T-W-4	Niepewności przypadkowe (duże w porównaniu z systematycznymi) - ocena typu A (niepewności przypadkowe pomiarów bezpośrednich, rozkład Gaussa, niepewności przypadkowe pomiarów pośrednich)						3
T-W-5	Niepewności systematyczne porównywalne z przypadkowymi						1
T-W-6	Metoda najmniejszych kwadratów						2
T-W-7	Prezentacja wyniku pomiarów, rysowanie wykresów						3
T-W-8	Zaliczenie						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-A-2	konsultacje						2
A-A-3	przygotowanie do zaliczenia						4
A-A-4	praca domowa						4
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	konsultacje						2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia						8



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia audytoryjne

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie pisemne
S-2	F	ocena z prac domowych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_B18_W01 Opisuje metody matematycznego opracowywania danych eksperymentalnych z zakresu inżynierii w medycynie.	IwM_1A_W01	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
--	------------	--------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

### Umiejętności

IwM_1A_B18_U01 opracowuje matematycznie wyniki eksperymentów z zakresu inżynierii w medycynie	IwM_1A_U02	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2	S-1 S-2
--	------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM_1A_B18_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 51 do 60 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IwM_1A_B18_U01	2,0	
	3,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (zaliczenie pisemne, ocena za zadanie domowe, aktywność) w granicach 51%-65%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- S. Brandt, Analiza danych, PWN, Warszawa, 2002
- J.R. Taylor, Wstęp do analizy błędów pomiarowych, PWN, Warszawa, 1995
- J. Kornacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych, WNT, Warszawa, 2006



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Automatyka i robotyka</b>						
Kod	IwM_1A_S_B19						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie z podstawowymi sposobami pomiarów wielkości fizycznych						
C-2	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z zakresu automatyki						
C-3	Zapoznanie z podstawowymi urządzeniami automatyki						
C-4	Zapoznanie z podstawami programowania						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Pomiary wielkości fizycznych na przykładzie pomiaru temperatury						4
T-L-2	Regulacja przepływu masowego oraz ciśnienia						4
T-L-3	Sposób zaprogramowania regulatora PID						3
T-L-4	Zapoznanie ze środowiskiem Matlab						4
T-L-5	Laboratorium z podstaw programowania						5
T-L-6	Programowanie regulatora na bazie mikrokontrolera Arduino						5
T-L-7	Programowanie regulatora edukacyjnego z zestawem czujników						5
T-W-1	Pomiary wielkości fizycznych						2
T-W-2	Dobór odpowiedniego urządzenia pomiarowego						3
T-W-3	Podstawowe pojęcia i urządzenia z zakresu automatyki						1
T-W-4	Elementy automatyki – charakterystyki statyczne i dynamiczne						1
T-W-5	Stabilność układu						1
T-W-6	Układy regulacji automatycznej						1
T-W-7	Regulator proporcjonalno-całkująco-różniczkujący (PID)						2
T-W-8	Sterowniki kompaktowe oraz modułowe						1
T-W-9	Budowa i programowanie robotów przemysłowych						2
T-W-10	Zaliczenie pisemne						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	Zpoznanie się z literaturą przedmiotu						8
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań						7
A-L-4	Konsultacje						5



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Czytanie wskazanej literatury	4
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium	3
A-W-4	Konsultacje	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	F aktywność na zajęciach
S-3	P pisemne zaliczenie z wykładów
S-4	F zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IwM_1A_B19_W01 Absolwent wymienia i opisuje podstawowe problemy i zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki pozwalające na rozwiązywanie podstawowych problemów inżynierskich	IwM_1A_W12	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 S-3

Umiejętności							
IwM_1A_B19_U01 Absolwent analizuje i opisuje z wykorzystaniem poznanych zasad i metod matematyki, chemii i fizyki dane doświadczalne podstawowych zagadnień związanych z automatyką i robotyką. Opisuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski.	IwM_1A_U02 IwM_1A_U03	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-2 S-1 S-2 S-4

#### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_B19_W01	2,0	
	3,0	analizuje podstawowe problemy i zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki pozwalające na rozwiązywanie podstawowych problemów inżynierskich w zakresie [51%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IwM_1A_B19_U01	2,0	
	3,0	wykorzystuje zasady matematyki, chemii i fizyki do analizy danych doświadczalnych związanych z automatyką i robotyką w zakresie [51%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

- Trybalski, Z, Zasady automatyki dla chemików, PWN, Łódź, 1990
- Kostro, J, Elementy, urządzenia i układy automatyki, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1998
- Trybus, L, Regulatory wielofunkcyjne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1992
- Wereszko, M, Podstawy automatyki: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Dolnośląskiej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Techniki, Polkowice, 2011



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Numeryczne modelowanie w medycynie</b>						
Kod	IwM_1A_S_B20-1						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej						
ECTS	8,0	ECTS (formy)	8,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	1	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	60	5,5	0,40	Z	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,5	0,60	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawy mechaniki płynów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami z zakresu metod numerycznych i modelowania numerycznego oraz możliwościami ich praktycznego zastosowania do analizy zagadnień w medycynie.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności numerycznej analizy zagadnień przepływowych i modelowania numerycznego z zastosowaniem zaawansowanych pakietów obliczeniowych oraz ich aplikacji do zagadnień w medycynie.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Praktyczne modelowanie numeryczne do analizy wybranych zagadnień w medycynie z wykorzystaniem m.in. zaawansowanego oprogramowania ANSYS CFX, np. modelowanie układu sercowo-naczyniowego: przepływ krwi przez tętnice wieńcowe; przepływ krwi w sercu; modelowanie układu oddechowego: dostarczanie leków do układu oddechowego, ocena drożności górnych dróg oddechowych; modelowanie sposobu działania implantów medycznych: stentów, pompy serca, sztucznego serca; projektowanie i ocena działania urządzeń medycznych						56
T-L-2	Zaliczenie						4
T-W-1	Podstawy metod numerycznych (błędy obliczeń numerycznych, metody rozwiązywania układów równań liniowych, przybliżone wyznaczanie rozwiązań równań i układów równań nieliniowych, interpolacja, aproksymacja)						6
T-W-2	Wprowadzenie do modelowania numerycznego (model fizyczny, model matematyczny i model numeryczny; eksperyment i symulacja numeryczna, wady i zalety modelowania numerycznego; aplikacje modelowania numerycznego w medycynie)						2
T-W-3	Fundamentalne zasady zachowania (zasada zachowania masy, energii i pędu; równanie Naviera-Stokesa, ogólne skalarne równanie transportu)						2
T-W-4	Matematyczne modele procesów transportu w płynach (modelowanie przepływów turbulentnych, modelowanie przepływów nienewtonowskich)						4
T-W-5	Zasady numerycznych metod rozwiązywania (Metoda Elementów Skończonych FEM; Metoda Różnic Skończonych FDM; Metoda objętości skończonych FVM)						4
T-W-6	Praktyczne aspekty numerycznego modelowania z zastosowaniem techniki numerycznej mechaniki płynów CFD (etapy analizy CFD: pre-processing, solver i post-processing; generowanie geometrii domeny obliczeniowej; rekonstrukcja anatomicznych domen obliczeniowych oparta na obrazie; generowanie siatki numerycznej; typy komórek obliczeniowych; klasyfikacja i jakość siatek numerycznych; wybór modeli; definiowanie właściwości materiałów; typy warunków brzegowych; ustawienia solwera; inicjalizacja procesu; monitorowanie zbieżności obliczeń; wizualizacja wyników)						6
T-W-7	Kryteria oceny w modelowaniu numerycznym (spójność; stabilność; zbieżność; dokładność; błędy numeryczne; weryfikacja i walidacja)						2
T-W-8	Zastosowanie technik modelowania numerycznego do analizy wybranych zagadnień w medycynie (na przykład modelowanie układu sercowo-naczyniowego: przepływ krwi przez tętnice wieńcowe; przepływ krwi w sercu; modelowanie układu oddechowego: dostarczanie leków do układu oddechowego, ocena drożności górnych dróg oddechowych; modelowanie sposobu działania implantów medycznych: stentów, pompy serca, sztucznego serca; projektowanie i ocena działania urządzeń medycznych)						4



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	60
A-L-2	Konsultacje	4
A-L-3	Studiowanie literatury	14
A-L-4	Przygotowanie do zajęć	45
A-L-5	Przygotowanie do zaliczenia	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Konsultacje	2
A-W-3	Studiowanie literatury	12
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-5	Egzamin	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny wspomagany prezentacją multimedialną.
M-2	Metody aktywizujące - dyskusja dydaktyczna związana z wykładem.
M-3	Metody praktyczne - ćwiczenia laboratoryjne; analiza numeryczna zagadnień z zakresu medycyny z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny oraz ustny z treści przekazanych na wykładach.
S-2	F	Ocena ciągła - obserwacja pracy studentów na zajęciach praktycznych, ocena przygotowanych sprawozdań.
S-3	P	Zaliczenie praktyczne - samodzielne rozwiązanie wybranego zagadnienia z zastosowaniem poznanych technik modelowania numerycznego.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_B20-1_W01 Opisuje zagadnienia z zakresu poznanych metod numerycznych i modelowania numerycznego, charakteryzuje proces analizy zagadnień przepływowych z zastosowaniem numerycznej mechaniki płynów, wymienia przykłady praktycznego zastosowania metod numerycznych w medycynie.	IwM_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1

Umiejętności								
IwM_1A_B20-1_U01 Projektuje geometrię domeny obliczeniowej, generuje siatkę numeryczną, prowadzi symulacje numeryczne zagadnień z zakresu medycyny z użyciem specjalistycznego oprogramowania oraz analizuje ich wyniki.	IwM_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1	T-L-2	M-3	S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
IwM_1A_B20-1_K01 Student wykazuje świadomość i argumentuje konieczność poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie korzystania ze specjalistycznego oprogramowania, umożliwiającego numeryczne modelowanie zagadnień z zakresu medycyny.	IwM_1A_K01 IwM_1A_K02	P6S_KK		C-1	T-W-8		M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_B20-1_W01	2,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 91% - 100%

Umiejętności		
IwM_1A_B20-1_U01	2,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 91% - 100%

*Inne kompetencje społeczne*

lwM_1A_B20-1_K01	2,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 91% - 100%

*Literatura podstawowa*

1. Zenon Fortuna, Bohdan Macukow, Janusz Wąsowski, Metody numeryczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
2. Zdzisław Jaworski, Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2005

*Literatura uzupełniająca*

1. Alberto Pozo Álvarez, Fluid Mechanics Applied to Medicine. Cardiac Flow Visualization Techniques, Springer, Cham, 2021





Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Numeryczne modelowanie w farmacji</b>						
Kod	IwM_1A_S_B20-2						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej						
ECTS	8,0	ECTS (formy)	8,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	1	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	60	5,5	0,40	Z	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,5	0,60	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawy mechaniki płynów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami z zakresu metod numerycznych i modelowania numerycznego oraz możliwościami ich praktycznego zastosowania do analizy zagadnień w farmacji.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności numerycznej analizy zagadnień przepływowych i modelowania numerycznego z zastosowaniem zaawansowanych pakietów obliczeniowych oraz ich aplikacji do zagadnień w farmacji.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Praktyczne modelowanie numeryczne do analizy wybranych zagadnień w farmacji z wykorzystaniem m.in. zaawansowanego oprogramowania ANSYS CFX.						56
T-L-2	Zaliczenie						4
T-W-1	Podstawy metod numerycznych (błędy obliczeń numerycznych, metody rozwiązywania układów równań liniowych, przybliżone wyznaczanie rozwiązań równań i układów równań nieliniowych, interpolacja, aproksymacja)						6
T-W-2	Wprowadzenie do modelowania numerycznego (model fizyczny, model matematyczny i model numeryczny; eksperyment i symulacja numeryczna, wady i zalety modelowania numerycznego; aplikacje modelowania numerycznego w medycynie)						2
T-W-3	Fundamentalne zasady zachowania (zasada zachowania masy, energii i pędu; równanie Naviera-Stokesa, ogólne skalarnie równanie transportu)						2
T-W-4	Matematyczne modele procesów transportu w płynach (modelowanie przepływów turbulentnych, modelowanie przepływów nienewtonowskich)						4
T-W-5	Zasady numerycznych metod rozwiązywania (Metoda Elementów Skończonych FEM; Metoda Różnic Skończonych FDM; Metoda objętości skończonych FVM)						4
T-W-6	Praktyczne aspekty numerycznego modelowania z zastosowaniem techniki numerycznej mechaniki płynów CFD (etapy analizy CFD: pre-processing, solver i post-processing; generowanie geometrii domeny obliczeniowej; rekonstrukcja anatomicznych domen obliczeniowych oparta na obrazie; generowanie siatki numerycznej; typy komórek obliczeniowych; klasyfikacja i jakość siatek numerycznych; wybór modeli; definiowanie właściwości materiałów; typy warunków brzegowych; ustawienia solwera; inicjalizacja procesu; monitorowanie zbieżności obliczeń; wizualizacja wyników)						6
T-W-7	Kryteria oceny w modelowaniu numerycznym (spójność; stabilność; zbieżność; dokładność; błędy numeryczne; weryfikacja i walidacja)						2
T-W-8	Zastosowanie technik modelowania numerycznego do analizy wybranych zagadnień w farmacji (na przykład modelowanie w badaniach nad lekiem; projektowanie, ocena działania i optymalizacja parametrów pracy urządzeń używanych do produkcji leków, np. mieszalników; modelowanie dostarczania leków do układu oddechowego)						4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						60
A-L-2	Konsultacje						4





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	Studiowanie literatury	14
A-L-4	Przygotowanie do zajęć	45
A-L-5	Przygotowanie do zaliczenia	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Konsultacje	2
A-W-3	Studiowanie literatury	12
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-5	Egzamin	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny wspomagany prezentacją multimedialną.
M-2	Metody aktywizujące - dyskusja dydaktyczna związana z wykładem.
M-3	Metody praktyczne - ćwiczenia laboratoryjne; analiza numeryczna zagadnień z zakresu farmacji z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny oraz ustny z treści przekazanych na wykładach.
S-2	F	Ocena ciągła - obserwacja pracy studentów na zajęciach praktycznych, ocena przygotowanych sprawozdań.
S-3	P	Zaliczenie praktyczne - samodzielne rozwiązanie wybranego zagadnienia z zastosowaniem poznanych technik modelowania numerycznego.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_B20-2_W01 Opisuje zagadnienia z zakresu poznanych metod numerycznych i modelowania numerycznego, charakteryzuje proces analizy zagadnień przepływowych z zastosowaniem numerycznej mechaniki płynów, wymienia przykłady praktycznego zastosowania metod numerycznych w farmacji.	IwM_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1

Umiejętności								
IwM_1A_B20-2_U01 Projektuje geometrię domeny obliczeniowej, generuje siatkę numeryczną, prowadzi symulacje numeryczne zagadnień z zakresu farmacji z użyciem specjalistycznego oprogramowania oraz analizuje ich wyniki.	IwM_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1	T-L-2	M-3	S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
IwM_1A_B20-2_K01 Wykazuje świadomość i argumentuje konieczność poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie korzystania ze specjalistycznego oprogramowania, umożliwiającego numeryczne modelowanie zagadnień z zakresu farmacji.	IwM_1A_K01 IwM_1A_K02	P6S_KK		C-1	T-W-8		M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_B20-2_W01	2,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 91% - 100%

Umiejętności		
IwM_1A_B20-2_U01	2,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia końcowego w przedziale 91% - 100%



*Inne kompetencje społeczne*

lwM_1A_B20-2_K01	2,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 91% - 100%

*Literatura podstawowa*

1. Zenon Fortuna, Bohdan Macukow, Janusz Wąsowski, Metody numeryczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
2. Zdzisław Jaworski, Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2005

*Literatura uzupełniająca*

1. Alberto Pozo Álvarez, Fluid Mechanics Applied to Medicine. Cardiac Flow Visualization Techniques, Springer, Cham, 2021



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Biomateriały: Systemy dostarczania leków</b>						
Kod	IwM_1A_S_B21-1						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	5	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	30	2,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,5	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl), Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi konceptami związanymi z systemami dostarczania leków						
C-2	Zapoznanie studentów z zaletami oraz wadami systemów konwencjonalnych oraz zaawansowanych						
C-3	Ukształtowanie umiejętności studentów z zakresu doboru systemu dostarczania do leku oraz zastosowania						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Otrzymywanie zeolitu o strukturze MFI metodą hydrotermalną						5
T-L-2	Adsorpcja związków o działaniu leczniczym przy użyciu zeolitów naturalnych i syntetycznych						5
T-L-3	Wytwarzanie nanocząstek albuminy metodą nanostrącania						5
T-L-4	Charakterystyka otrzymanych materiałów i uwalnianie in vitro						5
T-L-5	Nośniki leków w praktyce klinicznej						10
T-W-1	Systemy dostarczania leków: wprowadzenie						2
T-W-2	Podstawy farmakologii: farmakokinetyka i farmakodynamika						2
T-W-3	Kontrolowane uwalnianie leków: układy oparte na dyfuzji						2
T-W-4	Kontrolowane uwalnianie leków: układy oparte na procesie chemicznym						2
T-W-5	Przykłady implantowalnych nośników leków, produkty						2
T-W-6	Konwencjonalne systemy dostarczania leków						5
T-W-7	Nośniki leków (mikro, nano)						5
T-W-8	Zeolity i mezoporowate krzemionki w systemach dostarczania leków						3
T-W-9	Cyklodekstryny: budowa, otrzymywanie i zastosowanie w systemach dostarczania leków						2
T-W-10	Liposomy: budowa, otrzymywanie i zastosowanie w systemach dostarczania leków						2
T-W-11	Systemy terapeutyczne stosowane w leczeniu miejscowym skóry i systemy przezskórne						3
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	Przygotowanie się do zajęć						13
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań						10
A-L-4	Przygotowanie się do zaliczeń						10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Egzamin	2
A-W-3	Samodzielna praca z literaturą	15
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	13
A-W-5	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F aktywność na zajęciach
S-2	F Sprawozdania z ćw. laboratoryjnych
S-3	P Egzamin
S-4	P Zaliczenia z ćw. laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_B21-1_W01 Definiuje i tłumaczy podstawowe zagadnienia związane z dostarczaniem leków	IwM_1A_W03 IwM_1A_W04 IwM_1A_W13	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 M-2	S-2 S-3

Umiejętności								
IwM_1A_B21-1_U01 Oceni i analizuje wyniki badań laboratoryjnych, posługując się literaturą.	IwM_1A_U01 IwM_1A_U03 IwM_1A_U14	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-2

Kompetencje społeczne								
IwM_1A_B21-1_K01 Student ma aktywną postawę do pracy zespołowej, odnoszenia się do literatury, oraz sięgania pomocy od innych, w tym prowadzących oraz pracowników naukowo-technicznych.	IwM_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_B21-1_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia i objaśnia niektóre pojęcia związane z dostarczaniem leków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IwM_1A_B21-1_U01	2,0	
	3,0	Student w najprostszy sposób ocenia i analizuje wyniki badań laboratoryjnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
IwM_1A_B21-1_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje minimalną aktywność na wykładach oraz w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych. Student w ograniczonym zakresie posługuje się źródłami zewnętrznymi w trakcie zajęć i przygotowania sprawozdań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
-----------------------



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

*Literatura podstawowa*

1. Red: Stanisław Błażewicz, Jan Marciniak, Tom 4. Biomateriały, EXIT, Warszawa, 2016, ISBN 978-83-7837-054-3

*Literatura uzupełniająca*

1. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, San Diego, 2004



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Biomateriały: Wyroby medyczne</b>						
Kod	IwM_1A_S_B21-2						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	5	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	30	2,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,5	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl), Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi konceptami związanymi z wyrobami medycznymi						
C-2	Zapoznanie studentów z głównymi kategoriami materiałów stosowanych do wytwarzania wyrobów medycznych						
C-3	Ukształtowanie umiejętności studentów z zakresu doboru biomateriału do wyrobu oraz zastosowania						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Przygotowanie plastra do leczenia ran na skórze z wykorzystaniem terpenów pochodzenia naturalnego						5
T-L-2	Otrzymywanie mezoporowatej krzemionki do zastosowań w medycynie						5
T-L-3	Ferrosan Medical Devices (systemy hemostatyczne i do biopsji)						5
T-L-4	Demant (aparaty i implanty słuchowe)						5
T-L-5	Wyroby medyczne stosowane na bloku operacyjnym i w praktyce klinicznej						10
T-W-1	Kategoryzacja wyrobów medycznych, ścieżka do rynku						2
T-W-2	Produkcja i rynek wyrobów medycznych: produkcja, sterylizacja, opakowania						3
T-W-3	Biomateriały do zastosowań w medycynie: metaliczne, ceramiczne i kompozytowe - właściwości, otrzymywanie i integracja z tkankami						7
T-W-4	Przykład: Szkła kontaktowe						3
T-W-5	Jednorazowe wyroby polimerowe: rękawiczki, wenflony, strzykawki, etc.						2
T-W-6	Materiały krzemionkowe stosowane do odbudowy struktur kostnych, tkanek i narządów, do leczenia ran, jako systemy dostarczania leków i genów, a także jako biosensory i biomarkery						3
T-W-7	Cewniki, instrumenty laparoskopowe, wyroby medyczne stosowane na bloku operacyjnym i w praktyce klinicznej						10
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo z zajęciach						30
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań						15
A-L-3	Przygotowanie się do zajęć						5
A-L-4	Przygotowanie się do zaliczeń						12
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-2	Samodzielna praca z literaturą						15
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu						13
A-W-4	Egzamin						2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-5	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne		
M-1	Wykład informacyjny	
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne	

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin
S-2	P	Zaliczenia z ćw. laboratoryjnych
S-3	F	Aktywność na zajęciach
S-4	F	Sprawozdania z ćw. laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<b>Wiedza</b>							
IwM_1A_B21-2_W01 Definiuje i tłumaczy podstawowe zagadnienia związane z zastosowaniem biomateriałów w wyrobach medycznych	IwM_1A_W03 IwM_1A_W04 IwM_1A_W13	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 S-1 S-4

<b>Umiejętności</b>							
IwM_1A_B21-2_U01 Ocenia i analizuje wyniki badań laboratoryjnych, posługując się literaturą.	IwM_1A_U01 IwM_1A_U03 IwM_1A_U14	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2 S-4

<b>Kompetencje społeczne</b>							
IwM_1A_B21-2_K01 Student ma aktywną postawę do pracy zespołowej, odnoszenia się do literatury, oraz sięgania pomocy od innych, w tym prowadzących oraz pracowników naukowo-technicznych.	IwM_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<b>Wiedza</b>		
IwM_1A_B21-2_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia i objaśnia niektóre pojęcia związane z zastosowaniem biomateriałów w wyrobach medycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b>		
IwM_1A_B21-2_U01	2,0	
	3,0	Student w najprostszym sposobie ocenia i analizuje wyniki badań laboratoryjnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
IwM_1A_B21-2_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje minimalną aktywność na wykładach oraz w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych. Student w ograniczonym zakresie posługuje się źródłami zewnętrznymi w trakcie zajęć i przygotowania sprawozdań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Red: Stanisław Błażewicz, Jan Marciniak, Tom 4. Biomateriały, EXIT, Warszawa, 2016, ISBN 978-83-7837-054-3		

<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, San Diego, 2004		





Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Komputerowe modelowanie struktur anatomicznych</b>						
Kod	IwM_1A_S_B22-1						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	6	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	45	3,0	0,70	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Grafika inżynierska						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z możliwościami i sposobami wykorzystania oprogramowania komputerowego klasy CAD i oprogramowania do komputerowej symulacji zjawisk fizycznych do opisu geometrii, modelowania morfologii i cech funkcjonalnych struktur anatomicznych organizmu.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Modelowanie wybranych struktur anatomicznych z wykorzystaniem oprogramowania Fusion 360						15
T-L-2	Modelowanie cyfrowe geometrii i morfologii struktur anatomicznych z wykorzystaniem wyników skanowania 3d i obrazów z systemów obrazowej diagnostyki medycznej						10
T-L-3	Praktyczne wykorzystanie modeli kompartmentowych w rozwiązywaniu zagadnień z zakresu medycyny (np. modelowanie hemodializy)						20
T-W-1	Wprowadzenie do technik cyfrowego modelowania trójwymiarowego						1
T-W-2	Zastosowanie uniwersalnego oprogramowania komputerowego do generowania cyfrowych modeli struktur anatomicznych (na przykładzie Fusion 360)						3
T-W-3	Odtwarzanie w modelu cyfrowym geometrii i morfologii struktur anatomicznych na podstawie wyników skanowania 3d i obrazów z systemów obrazowej diagnostyki medycznej.						3
T-W-4	Symulacja naprężeń i odkształceń w cyfrowych modelach struktur anatomicznych przy wykorzystaniu metody elementów skończonych						3
T-W-5	Modele kompartmentowe (wprowadzenie, przykłady modeli kompartmentowych, symulacje numeryczne modeli kompartmentowych, zastosowanie modeli kompartmentowych w medycynie np. w modelowanie hemodializy).						5
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						45
A-L-2	opracowanie sprawozdań z zajęć						25
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia						5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Samodzielna praca z literaturą przedmiotu						4
A-W-3	Konsultacje indywidualne						1
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia						5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							



### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_B22-1_W01 Proponuje sposoby opisu technikami 3D-CAD morfologii struktur anatomicznych; dobiera sposoby komputerowego modelowania właściwości w oparciu o istniejące opisy 3D-CAD	IwM_1A_W05 IwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
--	--------------------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

### Umiejętności

IwM_1A_B22-1_U01 Tworzy modele 3D CAD prostych struktur anatomicznych oraz modeluje naprężenia i odkształcenia tych struktur z wykorzystaniem MES(FEM)	IwM_1A_U01 IwM_1A_U02 IwM_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-1 S-2
---	--	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM_1A_B22-1_W01	2,0	
	3,0	Student dobiera techniki 3D CAD do stworzenia opisu wybranej struktury anatomicznej i określa warunki brzegowe do modelowania naprężeń i odkształceń tej struktury z użyciem MES (FEM)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IwM_1A_B22-1_U01	2,0	
	3,0	Student opracowuje opisy 3D-CAD prostych struktur anatomicznych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- Jaskulski A., Autodesk Inventor Professional 2021 PL / 2021+ / Fusion 360. Metodyka projektowania, HELION, Warszawa, 2020
- Tadeusiewicz R., Inżynieria Biomedyczna, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, 2008, Kraków



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Modelowanie struktur anatomii i 3D-CAD implantów</b>						
Kod	IwM_1A_S_B22-2						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	6	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	45	3,0	0,70	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Grafika inżynierska						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z możliwościami i sposobami wykorzystania oprogramowania komputerowego klasy CAD i oprogramowania do komputerowej symulacji zjawisk fizycznych do opisu geometrii, modelowania morfologii i cech funkcjonalnych struktur anatomicznych organizmu oraz edoprotez i implantów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Modelowanie przykładowych konstrukcji implantów i struktur anatomii z wykorzystaniem oprogramowania Fusion 360						10
T-L-2	Trójwymiarowe modelowanie cyfrowe implantów dopasowanych do struktur anatomii z wykorzystaniem wyników skanowania 3d i obrazów z systemów obrazowej diagnostyki medycznej						10
T-L-3	Obliczenia naprężeń i odkształceń w cyfrowych modelach implantów i w modelach struktur anatomicznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych						10
T-L-4	Praktyczne rozwiązywanie problemów związanych z modelowaniem systemów zawierającego elementy biologiczne i elementy techniczne. Zastosowaniem modeli kompartmentowych.						15
T-W-1	Informacje wstępne o cyfrowych technikach modelowania obiektów trójwymiarowych						1
T-W-2	Wykorzystanie uniwersalnego oprogramowania komputerowego do sporządzania trójwymiarowych cyfrowych modeli struktur anatomii i implantów (na przykładzie Fusion 360)						3
T-W-3	Zastosowanie obrazowej diagnostyki medycznej i skanowania 3 d w projektowaniu implantów i cyfrowym modelowaniu trójwymiarowym struktur anatomicznych.						3
T-W-4	Estymacja wielkości naprężeń i odkształceń w cyfrowych trójwymiarowych modelach implantów i struktur anatomii przy zastosowaniu metody elementów skończonych						3
T-W-5	Wprowadzenie do modelowania kompartmentowego (modelowanie systemów zawierającego elementy biologiczne i elementy techniczne (np. sztuczna nerka).						5
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						45
A-L-2	Opracowanie sprawozdań z zajęć						25
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia						5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Samodzielna praca z literaturą przedmiotu						4
A-W-3	konsultacje indywidualne						1
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia						5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne						



### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_B22-2_W01 Proponuje sposoby opisu technikami 3D-CAD morfologii struktur anatomicznych i struktur endoprotez i implantów; dobiera sposoby komputerowego modelowania właściwości endoprotez i implantów i ich współdziałania z tkankami w oparciu o istniejące opisy 3D-CAD	IwM_1A_W02 IwM_1A_W03 IwM_1A_W05 IwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
---	--	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

### Umiejętności

IwM_1A_B22-2_U01 Tworzy modele 3D CAD prostych struktur anatomicznych i implantów lub endoprotez oraz modeluje naprężenia i odkształcenia tych struktur z wykorzystaniem MES(FEM)	IwM_1A_U01 IwM_1A_U02 IwM_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2	S-1 S-2
--	--	--------	--------	-----	----------------	----------------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM_1A_B22-2_W01	2,0	
	3,0	Student dobiera techniki 3D CAD do stworzenia opisu wybranej struktury implantu lub endoprotezy i określa warunki brzegowe do modelowania naprężeń i odkształceń tej struktury z użyciem MES (FEM)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IwM_1A_B22-2_U01	2,0	
	3,0	Student opracowuje opisy 3D-CAD prostych struktur anatomicznych i struktur endoprotez i implantów z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- Jaskulski A., Autodesk Inventor Professional 2021 PL / 2021+ / Fusion 360. Metodyka projektowania, HELION, Warszawa, 2020
- Tadeusiewicz R., Inżynieria Biomedyczna, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, 2008, Kraków



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Studium przypadków biomateriałów w praktyce klinicznej</b>		
Kod	IwM_1A_S_B23-1		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	7	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	35	2,5	0,50	K	zaliczenie
projekty	P	6	15	1,5	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Pieगत@zut.edu.pl)						

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student powinien mieć wiedzę z zakresu inżynierii biomateriałów, implantów i wyrobów medycznych						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z przypadkami klinicznych zastosowań biomateriałów						
C-2	Ukształtowanie umiejętności analizy przypadków klinicznych komplikacji z wykorzystaniem biomateriałów						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Projektowanie badań klinicznych - kodowanie pacjentów, metody diagnostyczne, analiza przypadków związanych z biomateriałami						5
T-L-2	Kliniczne przypadki - hydroksyapatyt: zastosowanie w medycynie i stomatologii						15
T-L-3	Kliniczne przypadki - biomateriały w chirurgii						15
T-P-1	Projekt - biomedyczne wykorzystanie włókien węglowych: od obrazowania przez protetykę do implantologii						15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Ćwiczenia laboratoryjne						35
A-L-2	Praca własna studenta						15
A-L-3	Przygotowanie się do zaliczenia zajęć praktycznych						12
A-P-1	praca projektowa studenta						15
A-P-2	studia literaturowe i projektowe						22

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	ćwiczenia laboratoryjne						
M-2	metoda projektów						

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	wejściówka przed rozpoczęciem ćwiczeń laboratoryjnych					
S-2	P	praca projektowa					
S-3	P	zaliczenie pisemne					

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



lwM_1A_B23-1_W01 Charakteryzuje podstawowe przyczyny komplikacji klinicznych związanych z biomateriałami	lwM_1A_W04 lwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
---	--------------------------	--------	--------	------------	----------------	----------------	------------	-------------------

### Umiejętności

lwM_1A_B23-1_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć analizuje wymagania stawiane biomateriałom w praktyce klinicznej	lwM_1A_U01 lwM_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	--------------------------	--------	--------	------------	----------------	----------------	------------	-------------------

### Kompetencje społeczne

lwM_1A_B23-1_K01 Posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej	lwM_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	------------	--------	--	------------	----------------	----------------	------------	-------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

### Wiedza

lwM_1A_B23-1_W01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie przypadków klinicznych z wykorzystaniem biomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

lwM_1A_B23-1_U01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie analizy przypadków biomateriałów stosowanych w praktyce klinicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

lwM_1A_B23-1_K01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. L. Al-Faraje, Komplikacje w chirurgii implantologicznej, Kwintesencja, 2013, ISBN: 978-83-85700-83-8

### Literatura uzupełniająca

1. Literatura opisująca przypadki kliniczne (case studies) z zastosowaniem biomateriałów



Kierunek studiów		Inżynieria w medycynie							
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier							
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe		inżynieria materiałowa (100%)							
Profil		ogólnoakademicki							
Moduł									
Przedmiot		<b>Studium przypadków wyrobów medycznych w praktyce klinicznej</b>							
Kod		IwM_1A_S_B23-2							
Specjalność									
Jednostka prowadząca		Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów							
ECTS		4,0	ECTS (formy)	4,0					
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny		7	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
laboratoria	L	6	35	2,5	0,50	K	zaliczenie		
projekty	P	6	15	1,5	0,50	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny		El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele		Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)							
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Student powinien mieć wiedzę z zakresu inżynierii biomateriałów, implantów i wyrobów medycznych								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie studenta z przypadkami klinicznych zastosowań wyrobów medycznych								
C-2	Ukształtowanie umiejętności analizy przypadków klinicznych komplikacji z wykorzystaniem wyrobów medycznych								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-L-1	Projektowanie badań klinicznych wyrobów medycznych, kodowanie pacjentów, metody diagnostyczne						5		
T-L-2	Kliniczne przypadki – analiza przypadków związanych z implantami, protezami i metodami diagnostycznymi w stomatologii						15		
T-L-3	Kliniczne przypadki – analiza przypadków związanych z implantami, protezami i metodami diagnostycznymi w chirurgii						15		
T-P-1	Projekt - biomedyczne wykorzystanie hydroksyapatytu						15		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-L-1	udział studenta w ćwiczeniach laboratoryjnych						35		
A-L-2	przygotowanie się studenta do zaliczenia						15		
A-L-3	studia literaturowe						12		
A-P-1	studia literaturowe						12		
A-P-2	praca własna studenta						10		
A-P-3	uczestnictwo w zajęciach						15		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	ćwiczenia laboratoryjne								
M-2	metoda projektów								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	F	wejściówka przed rozpoczęciem ćwiczeń laboratoryjnych							
S-2	P	praca projektowa							
S-3	P	zaliczenie pisemne							
Zamierzone efekty kształcenia			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny





<b>Wiedza</b>									
lwM_1A_B23-2_W01 Charakteryzuje podstawowe przyczyny komplikacji klinicznych związanych z wyrobami medycznymi	lwM_1A_W04 lwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3	
<b>Umiejętności</b>									
lwM_1A_B23-2_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć analizuje wymagania stawiane wyrobom medycznym w praktyce klinicznej	lwM_1A_U01 lwM_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3	
<b>Kompetencje społeczne</b>									
lwM_1A_B23-2_K01 Posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej	lwM_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<b>Wiedza</b>		
lwM_1A_B23-2_W01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie przypadków klinicznych z wykorzystaniem wyrobów medycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b>		
lwM_1A_B23-2_U01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie analizy przypadków wyrobów medycznych stosowanych w praktyce klinicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
lwM_1A_B23-2_K01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. L. Al-Faraje, Komplikacje w chirurgii implantologicznej, Kwintesencja, 2013, ISBN: 978-83-85700-83-8

### Literatura uzupełniająca

1. Ukształtowanie umiejętności analizy przypadków klinicznych komplikacji (case studies) z wykorzystaniem wyrobów medycznych



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Biomechanika inżynierska</b>						
Kod	IwM_1A_S_B24-1						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	8	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	7	30	2,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	7	30	2,5	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wprowadzenie do fizyki						
W-2	Biofizyka						
W-3	Mechanika i wytrzymałość materiałów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami biomechaniki, w szczególności w odniesieniu do układu ruchu człowieka						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych i szkolenie BHP						2
T-L-2	Metodyka pomiaru oraz pomiar ruchomości stawów. Metodyka pomiaru momentów sił mięśniowych w statyce i pomiary zależność momentu siły mięśniowej od kąta w stawie.						5
T-L-3	Wyznaczanie ciężarów i środków ciężkości części ciała człowieka. Wyznaczanie środka ciężkości kończyny człowieka. Wyznaczanie OSC osoby na zdjęciu. Wyznaczanie OSC ciała człowieka metodą bezpośrednią.						5
T-L-4	Centralny moment bezwładności. Metody wyznaczania momentów bezwładności części ciała człowieka. Moment bezwładności układu ciał - kończyny. Równowaga ciała człowieka w pozycji stojącej.						5
T-L-5	Elektromiografia (EMG). Pomiar i analiza maksymalnej aktywności bioelektrycznej wybranych mięśni szkieletowych. Związek pomiędzy momentem siły mięśniowej w stawie a poziomem aktywności bioelektrycznej mięśni.						4
T-L-6	Zależność momentu siły mięśniowej od czasu. Gradient momentu siły mięśniowej. Wyznaczanie wskaźnika H/Q (iloraz wartości szczytowego momentu sił zginaczy i prostowników stawu kolanowego) na podstawie pomiaru momentów sił prostowników i zginaczy stawu kolanowego.						4
T-L-7	Badania laboratoryjne podatności i wytrzymałości mechanicznej wybranych biomateriałów.						4
T-L-8	Colloquium zaliczeniowe						1
T-W-1	Historia i przedmiot biomechaniki						2
T-W-2	Obszar zainteresowań biomechaniki inżynierskiej (prezentacja przykładów - „case studies”)						2
T-W-3	Elementy anatomii człowieka ze szczególnym uwzględnieniem układu ruchu.						4
T-W-4	Tkanki. Klasyfikacja, budowa i właściwości fizykomechaniczne						4
T-W-5	Biomateriały I (metale i stopy z pamięcią kształtu, ceramika)						2
T-W-6	Biomateriały II (tworzywa syntetyczne wielkocząsteczkowe i biodegradowalne w długookresowej absorpcji)						2
T-W-7	Klasyfikacja i opis teoretyczny obciążeń materiałów tkankowych i biomateriałów w aspekcie wytrzymałościowym						2
T-W-8	Biomechanika kręgosłupa						2
T-W-9	Biomechanika stawu biodrowego						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-10	Biomechanika stawu kolanowego	2
T-W-11	Stabilizacja zewnętrzna kości długich	2
T-W-12	Pomiary w biomechanice. Kąty, siły, momenty sił. Aktywność elektryczna mięśni - elektromiografia	2
T-W-13	Colloquim zaliczeniowe	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	opracowanie sprawozdań z zajęć	17
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	konsultacje indywidualne	1
A-W-3	samodzielna praca z literaturą	17
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia	14

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne w zakresie treści podanych w ramach wykładu
S-2	F	ocena przygotowanych przez studentów sprawozdań z zajęć laboratoryjnych
S-3	P	zaliczenie w zakresie treści przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_B24-1_W01 Definiuje i tłumaczy zagadnienia związane z budową i funkcjonowaniem aparatu ruchu człowieka	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1

Umiejętności								
IwM_1A_B24-1_U01 Dokonyuje pomiarów wielkości biomechanicznych w odniesieniu do organizmu ludzkiego	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7		S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IwM_1A_B24-1_W01	2,0	
	3,0	Student opisuje budowę anatomiczną układu ruchu człowieka; charakteryzuje strukturę i właściwość tkanek; tłumaczy zjawiska zachodzące w mięśniach i stawach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IwM_1A_B24-1_U01	2,0	
	3,0	Student uczestniczy w zajęciach praktycznych w zakresie co najmniej przewidzianym w regulaminie studiów, przedstawia poprawne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskuje zaliczenie w zakresie teorii i praktyki związanej z tematyką ćwiczeń laboratoryjnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Będziński R., Biomechanika inżynierska. Zagadnienia wybrane, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997
2. Tejszerska D., Świtoński A., Gzik M., Biomechanika narządu ruchu człowieka, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom-Gliwice, 2011

*Literatura uzupełniająca*

1. Będziński R., Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna”(t.5 w cyklu „Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000”), Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Biomechanika rehabilitacyjna</b>						
Kod	IwM_1A_S_B24-2						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	8	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	7	30	2,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	7	30	2,5	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wprowadzenie do fizyki						
W-2	Biofizyka						
W-3	Mechanika i wytrzymałość materiałów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami biomechaniki, w szczególności w odniesieniu do leczenia i rehabilitacji układu ruchu człowieka						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych i szkolenie BHP						2
T-L-2	Zajęcia terenowe w pracowni rehabilitacji I. Budowa, działanie i zastosowanie sprzętu rehabilitacyjnego.						5
T-L-3	Zajęcia terenowe w pracowni rehabilitacji II. Wykorzystanie sprzętu rehabilitacyjnego.						5
T-L-4	Techniczne (konstrukcyjne, materiałowe i technologiczne) podstawy wytwarzania egzoszkieletowych urządzeń zaopatrzenia ortopedycznego. Zajęcia terenowe w pracowni techniki ortopedycznej.						5
T-L-5	Regulacja i dopasowanie egzoszkieletowych urządzeń zaopatrzenia ortopedycznego (ortezy, stabilizatory, odciążenia).						4
T-L-6	Elektromiografia (EMG). Pomiar i analiza maksymalnej aktywności bioelektrycznej wybranych mięśni szkieletowych w różnorodnych zabiegach kinezyterapii.						4
T-L-7	Badania laboratoryjne właściwości biomechanicznych egzoszkieletowych urządzeń stabilizujących i odciążających.						4
T-L-8	Colloquim zaliczeniowe						1
T-W-1	Historia i przedmiot biomechaniki						2
T-W-2	Obszar zainteresowań biomechaniki rehabilitacyjnej. (prezentacja przykładów „case studies”)						2
T-W-3	Elementy anatomii człowieka ze szczególnym uwzględnieniem układu ruchu.						4
T-W-4	Tkanki. Klasyfikacja, budowa i właściwości fizykomechaniczne.						2
T-W-5	Biomechaniczne aspekty chorób i urazów układu ruchu. Etiologia i objawy.						2
T-W-6	Biomechaniczne aspekty leczenia chorób i urazów układu ruchu. I – biomechanika kinezyterapii						2
T-W-7	Biomechaniczne aspekty leczenia chorób i urazów układu ruchu. II – biomechanika ortez i stabilizatorów						2
T-W-8	Biomechaniczne aspekty rekonwalescencji i rehabilitacji w chorobach i urazach układu ruchu. III – po endoprotetyce kości i stawów						2
T-W-9	Urządzenia mechaniczne w rehabilitacji układu ruchu						4
T-W-10	Sprzęt fizykoterapeutyczny w rehabilitacji układu ruchu.						2
T-W-11	Pomiary biomechaniczne i pomoce diagnostyczne w planowaniu rehabilitacji.						2
T-W-12	Biomechaniczne metody oceny skuteczności rehabilitacji układu ruchu.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-13	Colloquim zaliczeniowe	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	opracowanie sprawozdań z zajęć	20
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia	12
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	konsultacje indywidualne	1
A-W-3	Samodzielna praca z literaturą przedmiotu	17
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia	14

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne w zakresie treści podanych w ramach wykładu
S-2	F	ocena przygotowanych przez studentów sprawozdań z zajęć laboratoryjnych
S-3	P	zaliczenie w zakresie treści przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IwM_1A_B24-2_W01 Definiuje i tłumaczy zagadnienia związane z leczeniem i rehabilitacją układu ruchu człowieka	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1 S-1

Umiejętności							
IwM_1A_B24-2_U01 dobiera metody i techniki rehabilitacji właściwe do usprawnienia elementu układu ruchu człowieka	IwM_1A_U01 IwM_1A_U03	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-2 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_B24-2_W01	2,0	
	3,0	Student opisuje budowę anatomiczną układu ruchu człowieka; charakteryzuje strukturę i właściwość tkanek; tłumaczy zjawiska zachodzące w mięśniach i stawach; objaśnia znaczenie czynników biomechanicznych dla przebiegu rehabilitacji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IwM_1A_B24-2_U01	2,0	
	3,0	Student uczestniczy w zajęciach praktycznych w zakresie co najmniej przewidzianym w regulaminie studiów, przedstawia poprawne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskuje zaliczenie w zakresie teorii i praktyki związanej z tematyką ćwiczeń laboratoryjnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
----------------------------	--	--

Literatura podstawowa		
1. Błaszczyk J., Biomechanika kliniczna. Podręcznik dla studentów medycyny i fizjoterapii, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2004		
2. Tejszerska D., Świtoński A., Gzik M., Biomechanika narządu ruchu człowieka, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom-Gliwice, 2011		

Literatura uzupełniająca		
--------------------------	--	--



*Literatura uzupełniająca*

1. Będziński R i in., Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna” (t.5 w cyklu „Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000”), Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004
2. Będziński R., Biomechanika inżynierska. Zagadnienia wybrane, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Certyfikacja wyrobów medycznych</b>								
Kod	IwM_1A_S_C01								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów								
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę na temat biomateriałów								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Zapoznanie studenta z aspektami prawnymi i wymogami związanymi z dopuszczeniem wyrobu medycznego do użytku								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Wprowadzenie do wyrobów medycznych – definicje, klasyfikacja, nomenklatura, normy krajowe i międzynarodowe						2		
T-W-2	Definicje i klasyfikacja wyrobów farmaceutycznych						2		
T-W-3	Dobre praktyki wytwarzania (Good Manufacturing Practices, GMP); Dobre praktyki laboratoryjne (GLP)						2		
T-W-4	Analiza ryzyka i zarządzanie ryzykiem						2		
T-W-5	System zarządzania jakością (QMS)						2		
T-W-6	Jak wprowadzić wyrób medyczny do obrotu i używania?						2		
T-W-7	Program certyfikacji wyrobu medycznego, oznakowanie CE: audyty, przyznanie certyfikatu i nadzór						3		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	udział w wykładach						15		
A-W-2	praca własna studenta						30		
A-W-3	przygotowanie się studenta do zaliczenia						5		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	Wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	F	pytania otwarte, zadania problemowe							
S-2	P	ocena na podstawie zaliczenia pisemnego							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
IwM_1A_C01_W01 Charakteryzuje najważniejsze wymagania związane certyfikacją i wprowadzeniem na rynek wyrobów medycznych		IwM_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>									



lwM_1A_C01_U01 Posługuje się normami z zakresu certyfikacji wyrobów medycznych	lwM_1A_U01	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
---	------------	--------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

lwM_1A_C01_K01 Pracuje w zespole i jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych	lwM_1A_K02	P6S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
--	------------	--------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

### Wiedza

lwM_1A_C01_W01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie certyfikacji wyrobów medycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

lwM_1A_C01_U01	2,0	
	3,0	student w ograniczonym zakresie potrafi posługiwać się normami dotyczącymi certyfikacji wyrobów medycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

lwM_1A_C01_K01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie posługiwania się normami z zakresu certyfikacji wyrobów medycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/746 i dyrektywa 98/79/WE; Norma ISO 14971:2012; Norma ISO13485:2016

### Literatura uzupełniająca

1. Literatura prawna i normatywna w zakresie wyrobów medycznych



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Podstawy inżynierii w medycynie</b>						
Kod	IwM_1A_S_C02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie z podstawowymi problemami inżynierii w służbie terapii medycznych i w służbie sztucznych narządów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Technika w służbie terapii narządów, narząd słuchu						1
T-W-2	Terapia radioizotopowa, radiochirurgia						1
T-W-3	Interfejs dla osób niepełnosprawnych						1
T-W-4	Bioprotezy i protezy mechaniczne						1
T-W-5	Rozruszniki serca						1
T-W-6	Sztuczna nerka						1
T-W-7	Fizykoterapia						1
T-W-8	Neuroprotezy stosowane w przypadkach uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego						1
T-W-9	Biomateriały: naśladowanie budowy i odtwarzanie funkcji naturalnych struktur biologicznych						1
T-W-10	Biozgodność						1
T-W-11	Biomateriały do sterowanej regeneracji tkanek						1
T-W-12	Endoprotezy						1
T-W-13	Wizualizacja ruchu, Mechanika wytwarzania głosu						1
T-W-14	Bionika						1
T-W-15	Pisemne zaliczenie						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Obecność na zajęciach						15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia						15
A-W-3	studiowanie literatury						20
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład informacyjny						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	zaliczenie pisemne					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_C02_W01 definiuje i objaśnia potencjał aplikacyjny materiałów i biomateriałów w terapiach medycznych oraz sztucznych narządach	IwM_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1	S-1
--	------------	--------	--------	-----	---	-----	-----

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM_1A_C02_W01	2,0	
	3,0	potrafi zdefiniować i objaśnić w stopniu dostatecznym potencjał aplikacyjny materiałów i biomateriałów w terapiach medycznych oraz sztucznych narządach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. Grzegorz Pawlicki, Podstawy inżynierii medycznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Wybrane metody w analityce medycznej</b>						
Kod	IwM_1A_S_C03						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	1,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,5	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie z teoretycznymi i praktycznymi aspektami metod analitycznych obejmującymi m.in. prawidłowe pobieranie i przygotowanie próbek do badań, ich zabezpieczanie i przechowywanie.						
C-2	Nauczenie prawidłowego podejścia do problemów analitycznych oraz zasad pracy i rygorów jakie muszą być przestrzegane w laboratorium analitycznym						
C-3	Umiejętność doboru najbardziej korzystnej metody analitycznej, możliwości zastosowania podstawowych technik instrumentalnych w analityce oraz umiejętności precyzyjnego wykonywania analiz z wykorzystaniem różnych metod, przeprowadzenia obliczeń stechiometrycznych i oceny uzyskanych wyników.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Program zajęć, sprzęt laboratoryjny stosowany w chemii analitycznej, zasady BHP, nauka pipetowania. Wyznaczanie współmierności kolby i pipety.						2
T-L-2	Alkacymetria i alkalimetria. Sporządzanie roztworów mianowanych. Oznaczanie zawartości substancji aktywnych w niesteroidowych lekach przeciwbólowych (ibuprofen, aspiryna)						6
T-L-3	Alkalimetryczne i konduktometryczne oznaczanie zawartości kwasu chlorowodorowego o stężeniach zbliżonych do stężeń soków żołądkowych.						2
T-L-4	Zaliczenie kolokwium z alkacymetrii						1
T-L-5	Oznaczanie chlorków w soli fizjologicznej						1
T-L-6	Redoksymetryczne oznaczanie zawartości kwasu askorbinowego (witaminy C) i składników aktywnych w preparatach dezynfekcyjnych						8
T-L-7	Kolokwium zaliczeniowe z redoksymetrii						1
T-L-8	Kompleksometryczne oznaczenie zawartości wapnia w wapnie musującym. Kompleksometryczne oznaczanie siarczanów w substancjach bioaktywnych (neomycyna).						8
T-L-9	Kolokwium zaliczeniowe z kompleksometrii						1
T-W-1	Chemia analityczna a analityka medyczna. Klasyfikacja metod analitycznych (analiza jakościowa, ilościowa, metody klasyczne a metody instrumentalnej) . Rodzaje próbek i sposoby ich pobierania. Właściwy dobór metody analitycznej. Metody absolutne a metody względne. Rodzaje błędów i ich ocena.						5
T-W-2	Miareczkowe metody analizy ilościowej w badaniach środków leczniczych i płynów ustrojowych. Krzywe miareczkowania. Wskaźniki. Alkacymetryczne metody analizy.						1
T-W-3	Analiza kompleksometryczna. Tworzenie związków kompleksowych. Zastosowanie EDTA jako podstawowego kompleksonu w oznaczaniu substancji czynnych.						1
T-W-4	Analiza redoksymetryczna i strąceniowa. Wpływ środowiska na przebieg reakcji redoks. Zastosowanie redoksymetrii w analityce (oznaczanie zawartości witaminy C, oznaczanie aktywnych składników preparatów do dezynfekcji).						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Metody instrumentalne w analityce medycznej. Znaczenie metod instrumentalnych w analityce. Metody spektroskopowe stosowane w analityce ze szczególnym uwzględnieniem badań toksykologicznych (zatrucia metalami, lekami, środkami psychoaktywnymi).	3
T-W-6	Metody chromatograficzne w analityce medycznej-znaczenie i zastosowanie. Podstawowe pojęcia i definicje.	1
T-W-7	Metody elektroanalizy w analityce ze szczególnym uwzględnieniem potencjometrii (elektrody enzymatyczne).	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie do laboratoriów i opracowanie wyników	8
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	12
A-W-3	Egzamin pisemny	1
A-W-4	Samodzielne studiowanie literatury	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Dyskusja dydaktyczna
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z egzaminu pisemnego (wykład)
S-2	F	Ocena z dokładności wykonania oznaczeń (laboratorium)
S-3	P	Ocena ze sprawozdań (laboratorium)
S-4	F	Ocena z kolokwium w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_C03_W01 Definiuje metody analityczne (analiza jakościowa i ilościowa), sposoby przygotowania próbek i właściwy dobór metody analitycznej, określa źródła potencjalnych błędów i możliwość ich eliminacji lub minimalizowania	IwM_1A_W02 IwM_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-5 T-L-6 T-L-8 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-4

Umiejętności								
IwM_1A_C03_U01 Dokonuje wyboru właściwej metody analitycznej, wykonania oznaczenia analitycznego, obliczeń i interpretacji otrzymanych wyników	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-5 T-L-6 T-L-8	M-3	S-2 S-3 S-4

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_C03_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi poprawnie zaproponować dobór właściwej metody analitycznej, sposobu przygotowania próbki, możliwości i ograniczeń danej metody analitycznej oraz błędów które można popełnić w trakcie jej wykorzystania a także drogi ich eliminacji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IwM_1A_C03_U01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu potrafi poprawnie wykonać analizę, przedstawić wyniki oznaczenia i przygotować sprawozdanie oraz zdefiniować możliwe błędy oznaczenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna T.1 i T.2, PWN, Warszawa, 2012
2. A. Cygański, Metody spektroskopowe w analizie chemicznej, WNT, Warszawa, 2014
3. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2010
4. Z. Brzózka, Miniaturyzacja w analityce chemicznej, PWN, Warszawa, 2005
5. A. Cygański, Metody elektroanalityczne, WNT, Warszawa, 1995





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Chemia medyczna i chemia leków</b>						
Kod	IwM_1A_S_04						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wprowadzenie do chemii medycznej i chemii leków						
W-2	Biologia dla inżynierów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z zakresu chemii medycznej i chemii leków (np. molekularnymi celami działania leków, farmakokinetyką leków i ich projektowaniem oraz działaniem wybranych grup leków)						
C-2	Ukształtowanie umiejętności zastosowania odpowiednich technik syntezy i wyodrębniania substancji aktywnych leków oraz metod analitycznych stosowanych do ich charakterystyki						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Otrzymywanie kofeiny						5
T-L-2	Otrzymywanie kwasu acetylosalicylowego						5
T-L-3	Otrzymywanie paracetamolu						5
T-L-4	Otrzymywanie olejku kminkowego						5
T-L-5	Rozdział substancji biologicznie aktywnych metodą chromatografii kolumnowej						5
T-L-6	Otrzymywanie acetanilidu						5
T-W-1	Molekularne cele działania leków						6
T-W-2	Farmakokinetyka						4
T-W-3	Synteza kombinatoryczna w projektowaniu leków						2
T-W-4	Leki o działaniu przeciwbakteryjnym						4
T-W-5	Leki anksjolityczne						2
T-W-6	Leki przeciwbólowe						3
T-W-7	Leki obniżające poziom lipidów w moczu						1
T-W-8	Leki stosowane w chorobach obturacyjnych układu oddechowego						4
T-W-9	Leki stosowane w terapii osteoporozy						1
T-W-10	Leki stosowane w terapii cukrzycy						2
T-W-11	Histamina i leki przeciwhistaminowe						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	konsultacje z prowadzącym						5
A-L-3	zapoznanie się z dostępną literaturą						8
A-L-4	przygotowanie sprawozdań						7



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	konsultacje z prowadzącym	4
A-W-3	zapoznanie się z dostępną literaturą	7
A-W-4	przygotowanie do egzaminu	7
A-W-5	udział w egzaminie pisemnym	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin pisemny
S-2	P	ocena wiedzy i umiejętności podczas zajęć laboratoryjnych
S-3	P	ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IwM_1A_C04_W01 Absolwent określa w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z chemii medycznej i chemii leków	IwM_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 S-1

Umiejętności							
IwM_1A_C04_U01 Absolwent wykorzystuje poznane zasady i metody chemii w planowaniu, przeprowadzaniu i opisywaniu eksperymentów, potrafi interpretować i opracowywać uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--

Wiedza								
IwM_1A_C04_W01	2,0							
	3,0	Student opisuje w podstawowym zakresie wybrane molekularne cele działania leków, farmakokinetykę leków oraz działanie farmakologiczne wybranych grup leków.						
	3,5							
	4,0							
	4,5							
	5,0							

Umiejętności								
IwM_1A_C04_U01	2,0							
	3,0	Student potrafi z pomocą prowadzącego zajęcia zastosować wybrane techniki wyodrębniania i syntezy substancji aktywnych leków oraz przedstawia sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych opracowane tylko w zakresie podstawowym.						
	3,5							
	4,0							
	4,5							
	5,0							

Inne kompetencje społeczne							
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Literatura podstawowa							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

1. G.L. Patrick, Chemia medyczna. Podstawowe zagadnienia, WNT, Warszawa, 2001
2. M. Zając, A. Jelińska, I. Muszalska, Chemia leków z elementami chemii medycznej dla studentów farmacji i farmaceutów, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2018
3. A. Zejc, M. Gorczyca, Chemia leków, PZWL, 2008
4. K. Kieć-Kononowicz, Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2006
5. Skrypt do ćwiczeń z syntezy i technologii środków leczniczych, Wydawnictwo Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław, 2016
6. A. Kasprzykowska, A.S. Kołodziejczyk, K. Stachowiak, E. Jankowska, Preparatyka i analiza związków naturalnych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 2009



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Zjawiska transportowe</b>		
Kod	IwM_1A_S_05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	3	15	1,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,30	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość biologii, matematyki i chemii z poziomu liceum

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z naturą zjawisk transportu masy i ciepła w aparaturze oraz w układach naturalnych
C-2	Przedstawienie możliwości metod obliczeniowych do opisu transportu masy i ciepła
C-3	Praktyczna demonstracja przebiegu wymiany masy i ciepła oraz zjawisk transportowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Bilans masowy - prawo zachowania masy	2
T-A-2	Bilans cieplny - prawo zachowania energii	2
T-A-3	Przepływ płynów	2
T-A-4	Transport masy w ośrodkach porowatych	2
T-A-5	Wymiana masy i ciepła	3
T-A-6	Zastosowanie modeli kompartmentowych	3
T-A-7	Zaliczenie	1
T-L-1	Mechanizmy wymiany ciepła	5
T-L-2	Wyznaczanie ciepła parowania i ciepła topnienia	5
T-L-3	Analiza transportu substancji niskocząsteczkowych przez błonę komórkową	5
T-W-1	Prawa ruchu ośrodków ciągłych	2
T-W-2	Bilanse masy, pędu i energii	2
T-W-3	Ruch masy w układach ożywionych	1
T-W-4	Dyfuzyjny transport masy	2
T-W-5	Transport masy w ośrodkach porowatych	2
T-W-6	Zjawiska transportu masy z uwzględnieniem interakcji biochemicznych	1
T-W-7	Transport w organach i organizmie	2
T-W-8	Modele kompartmentowe	2
T-W-9	Zaliczenie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-2	Przyswojenie tematyki wykładów, praca z literaturą	7
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia	3
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Zapoznanie się z tematyką laboratorium	9
A-L-3	konsultacje	1
A-W-1	udział w zajęciach	15
A-W-2	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	6
A-W-3	przygotowanie do kolokwium	3
A-W-4	konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład
M-2	ćwiczenia audytoryjne
M-3	laboratoria

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne - test wyboru
S-2	F	zaliczenie pisemne - pytania opisowe i zadania obliczeniowe
S-3	F	sprawdzian wejściowy z tematu laboratorium oraz sprawozdanie z wykonanych badań

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
lwM_1A_C05_W01 Absolwent definiuje w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu analizy matematycznej pozwalające na zrozumienie, opisanie i modelowanie zjawisk fizykochemicznych zachodzących w materiałach/biomateriałach i procesach technicznych	lwM_1A_W01	P6S_WG		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>							
lwM_1A_C05_U01 Absolwent wykorzystuje poznany aparat matematyczny oraz poznane zasady i metody chemii do analizy danych doświadczalnych oraz opisu zjawisk transportowych	lwM_1A_U02 lwM_1A_U03	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							
lwM_1A_C05_K01 Absolwent uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrafi zasięgnąć opinii ekspertów	lwM_1A_K02	P6S_KK		C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-2 M-3	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
lwM_1A_C05_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawy i zasady transportu masy i energii i opis zjawisk transportowych. W realizowanych formach zaliczeń uzyskał przynajmniej 50% punktów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

lwM_1A_C05_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi przedstawić podstawy zjawisk transportowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

lwM_1A_C05_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi praktycznie wykorzystać wiedzę z przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Stanisław Bielawski, Podstawowe modele kompartmentowe farmakokinetyki, Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, Warszawa, 1982
2. Jadwiga Skupińska, Podstawy bilansowania procesów technologicznych, <https://depot.ceon.pl/handle/123456789/11758>, Repozytorium, 2011, Wydanie z otwartym dostępem
3. Zbigniew Jan Grzywina, Dyfuzyjny transport masy w membranach heterogenicznych regularnych, Dział Wydawnictw Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1984

*Literatura uzupełniająca*

1. Grigorij Abramowicz Aksielrud, Mark Awramowicz Altszuler, Ruch masy w ciałach porowatych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1987
2. red. Max Bender, Interfacial phenomena in biological systems, Marcel Dekker, New York, 1991



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Inżynieria w medycynie</b>						
Kod	IwM_1A_S_C06						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	20	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak wymagań wstępnych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z zakresem inżynierii w medycynie - od charakterystyki wybranych właściwości materiałów do ich praktycznego wykorzystania.						
C-2	Zapoznanie studentów z obecnymi osiągnięciami inżynierii jako nauki współtowarzyszacej rozwojowi medycyny.						
C-3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się wiedzą z zakresu podstawowych i szczegółowych zagadnień inżynierskich w medycynie						
C-4	Wykształcenie praktycznych umiejętności charakteryzowania wybranych właściwości inżynierskich materiałów stosowanych w medycynie						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Mikrotomografia komputerowa - obrazowanie						5
T-L-2	Badanie efektów termicznych fotosieciowania (UV_DSC)						5
T-L-3	Badania reologiczne materiałów wypełniających (wiskozymetria, reometr stożek-płytką)						5
T-L-4	Ocena właściwości powierzchniowych wybranych materiałów bioinżynierskich po procesie oczyszczania/strylizacji						5
T-W-1	Na pograniczu nauk inżynieryjnych i medycyny - inżynieria chemiczna, materiałowa i środowiska a medycyna.						2
T-W-2	Inżynieria powierzchni - zjawiska na styku biomateriał-tkanki, materiały cewnikowe; modyfikacja powierzchni materiałów (polimery, metale, ceramika).						5
T-W-3	Kształtowanie właściwości materiałów wypełniających - cementy kostne, materiały dentystyczne - skład (materiały kompozytowe), morfologia powierzchni, głębokość utwardzania, temperatura w trakcie polimeryzacji.						5
T-W-4	Inżynieria i technologie związane z naprawą i terapią wymiany zastawki serca						4
T-W-5	Inżynieria biomimetyczna - koncept, zastosowanie np.. inspirowane biomimetycznie narzędzia chirurgiczne, narzędzia diagnostyczne						4
T-W-6	Podejście inżynierskie w opracowaniu nowych technologii do diagnozowania i leczenia chorób nowotworowych						4
T-W-7	Urządzenia do rejestracji i stymulacji sieci neuronowych						2
T-W-8	Innowacje inżynierskie w medycynie						2
T-W-9	Zaliczenie pisemne						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						20
A-L-2	przygotowanie sprawozdań						10
A-L-3	zapoznanie z literaturą przedmiotu						8





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-4	przygotowanie do zaliczenia	12
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	28
A-W-2	zaliczenie pisemne	2
A-W-3	samodzielne zapoznanie z literaturą przedmiotu	8
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia	12

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P zaliczenie pisemne wykładów
S-2	F Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	F ocena aktywności podczas wykładu i zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
IwM_1A_C06_W01 Definiuje, objaśnia i tłumaczy pojęcia dotyczące inżynierii w medycynie.	IwM_1A_W03 IwM_1A_W04 IwM_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1 M-3	S-1
IwM_1A_C06_W02 Wyjaśnia zagadnienia związane z inżynierią powierzchni, inżynierią biomimetyczną i wybranymi zagadnieniami materiałów inżynierskich stosowanych w medycynie oraz technikami służącymi do ich opisu	IwM_1A_W03 IwM_1A_W07 IwM_1A_W12	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1 M-3	S-1
<b>Umiejętności</b>							
IwM_1A_C06_U01 Interpretuje i opisuje zależności pomiędzy wybranymi właściwościami biomateriałów a ich inżynierskim wykorzystaniem w medycynie.	IwM_1A_U02 IwM_1A_U03 IwM_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-3 C-4	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-2 M-3	S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							
IwM_1A_C06_K01 Student wykazuje aktywną postawę na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych oraz dba o poprawność językowa związaną z terminologią przedmiotu.	IwM_1A_K01 IwM_1A_K02	P6S_KK		C-3	T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3 T-W-6 T-L-4 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
IwM_1A_C06_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia i objaśnia niektóre zjawiska i procesy dot. inżynierii w medycynie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IwM_1A_C06_W02	2,0	
	3,0	Student w ograniczonym zakresie wyjaśnia zagadnienia związane z inżynierią powierzchni, inżynierią biomimetyczną i wybranymi zagadnieniami materiałów inżynierskich stosowanych w medycynie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

lwM_1A_C06_U01	2,0	
	3,0	Student w najprostrzy sposób interpretuje i opisuje otrzymane wyniki z zajęć laboratoryjnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

lwM_1A_C06_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje znikomą aktywność na wykładach oraz w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych. Student w ograniczonym zakresie posługuje się poprawnością językową związaną z przedmiotem.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Jan Marciniak, Biomateriały, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013
2. Katarzyna Konopka, Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2013
3. Alicja Balin, Cementy w chirurgii kostnej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2016

*Literatura uzupełniająca*

1. editors Eva Pellicer, Danilo Nikolic, Jordi Sort, Maria Baró, Fatima Zivic, Nenad Grujovic, Radoslav Grujic, Svetlana Pelemis., Advances in applications of industrial biomaterials, 2017



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Metody charakterystyki materiałów i biomateriałów</b>						
Kod	IwM_1A_S_C07						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	45	3,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	45	2,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Idzik Tomasz (Tomasz.Idzik@zut.edu.pl), Lenzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lenzion-Bielun@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Tabero Piotr						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy z zakresu nowoczesnych metod stosowanych w badaniach materiałów i biomateriałów						
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności wykorzystania wybranych technik instrumentalnych do charakterystyki materiałów i biomateriałów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM) - nauka obsługi aparatu, metody przygotowania preparatów do badania						5
T-L-2	Zastosowanie skaningowej mikroskopii elektrycznej do charakterystyki wybranych materiałów						5
T-L-3	Zastosowanie wysokorozdzielczej transmisyjnej mikroskopii elektronowej (HR-TEM) do charakterystyki wybranych materiałów.						5
T-L-4	Wyznaczanie stężenia roztworów barwników organicznych metodą spektroskopii UV-Vis.						5
T-L-5	Charakterystyka wybranych materiałów metodami spektroskopii ramanowskiej i FTIR (porównanie metod)						5
T-L-6	Analiza ilościowa i jakościowa materiałów techniką ICP-OES - przygotowanie próbek do analizy						5
T-L-7	Analiza jakościowa i ilościowa materiałów techniką XRF - analiza ilościowa metodą dodatku wzorca						5
T-L-8	Praktyczne aspekty zastosowania metody NMR w badaniach monomerów i substancji bioaktywnych: przygotowanie próbki i asystowanie przy wykonaniu widm <sup>1</sup> H i <sup>13</sup> C NMR, <sup>13</sup> C-DEPT NMR; analiza widm wybranych monomerów (określenie czystości, interpretacja sygnałów rezonansowych, ustalenie struktury); badania ilościowe mieszanin związków niskocząsteczkowych z użyciem wzorca wewnętrznego.						5
T-L-9	Wykorzystanie metod instrumentalnych XRD, IR, UV-Vis-NIR(DRS) oraz DTA-TGA do identyfikacji i badania właściwości materiałów i biomateriałów						5
T-W-1	Wprowadzenie do metod mikroskopowych badania materiałów						1
T-W-2	Skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM)						4
T-W-3	Wysokorozdzielcza transmisyjna mikroskopia elektronowa (HR-TEM)						5
T-W-4	Metoda spektroskopii ramanowskiej- zakres jej zastosowania oraz interpretacja widm						5
T-W-5	Atomowa spektroskopia absorpcyjna (ASA)						2
T-W-6	Emisyjna spektroskopia atomowa ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)						2
T-W-7	Spektroskopia mas z plazmą indukcyjnie sprzężoną (ICP-MS)						3
T-W-8	Spektroskopia fluorescencyjna (XRF)						3



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	Metody ustalania budowy związków organicznych, w tym monomerów i związków bioaktywnych, przy pomocy magnetycznego rezonansu jądrowego <sup>1</sup> H, <sup>13</sup> C, <sup>19</sup> F <sup>15</sup> N NMR w roztworach: analiza danych spektralnych NMR vs elementy struktury, analiza konformacyjna, badania mieszanin i układów dynamicznych, wspomaganie komputerowe (programy komputerowe do rysowania, modelowania molekularnego, predykcji danych spektralnych NMR i obróbki widm)	6
T-W-10	Wybrane zagadnienia zastosowania magnetycznego rezonansu jądrowego w badaniach polimerów w roztworach	1
T-W-11	Podstawy magnetycznego rezonansu jądrowego w ciele stałym	1
T-W-12	Zastosowanie spektroskopii NMR w badaniach leków (np. badania autentyczności znanych leków oraz zastosowanie metody SAR NMR w badaniach nad nowymi lekami: ustalanie struktury wiodącej, znakowanie izotopowe, zastosowanie efektu Overhausera, pomiar czasów relaksacji, badania przesiewowe, analiza układu lek-białko - DOSY NMR)	2
T-W-13	Metody analizy termicznej (DTA, TGA, DSC) , zakres ich zastosowań oraz interpretacja efektów rejestrowanych na krzywych DTA, DSC i TGA	3
T-W-14	Metoda dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (XRD) zakres jej zastosowań oraz interpretacja dyfraktogramów rentgenowskich wybranych ciał stałych i ich mieszanin	3
T-W-15	Metoda spektroskopii w podczerwieni ( IR) , zakres jej zastosowania oraz interpretacja widm IR	2
T-W-16	Metoda spektroskopii w zakresie ultrafioletu, światła widzialnego i bliskiej podczerwieni w roztworach i ciele stałym (DRS) , zakres zastosowań i interpretacja widm UV-Vis-NIR(DRS)	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	konsultacje	2
A-L-3	udział w zaliczeniu	2
A-L-4	przygotowanie do zaliczenia	10
A-L-5	przygotowanie sprawozdań	16
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-W-2	konsultacje	1
A-W-3	udział w egzaminie	2
A-W-4	przygotowanie do egzaminu	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	zaliczenie pisemne
S-3	F	ocena sprawozdań

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
IwM_1A_C07_W01 Wymienia i opisuje techniki instrumentalne stosowane do charakterystyki materiałów i biomateriałów.	IwM_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14 T-W-7 T-W-15 T-W-8 T-W-16	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
IwM_1A_C07_U01 stosuje wybrane techniki instrumentalne do charakterystyki materiałów i biomateriałów; interpretuje uzyskane dane z wykonanych charakterystyk	IwM_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5	M-2	S-2 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
lwM_1A_C07_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 51 do 60 punktów procentowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
lwM_1A_C07_U01	2,0	
	3,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (zaliczenie pisemne, ocena za sprawozdanie) w granicach 51%-65%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Kamilla Małek, Spektroskopia oscylacyjna Od teorii do praktyki Kamilla Małek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016, 1		
2. Andrzej Cygan, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017, 4		
3. Nevil Gonzalez Szwacki, Teresa Szwacka, Basic elements of crystallography, Pan Stanford Publiisher Pte Ltd, 2016, 2, ISBN 978-981-6613-57-6		
4. Jaroslav Sestak, Heat, Thermal analysis and society, Nucleus HK, Hradec Kralove, 2004, ISBN 086225548		
5. Peter Luger, Rentgenografia strukturalna monokryształów, PWN, Warszawa, 1989, ISBN 83-01015-X		
6. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, Krystalografia, odręcznik wspomagany kmputerowo, Wydawnictwo Nakowe PWN, 2001, ISBN 8301119586		
7. D. Schultze, Termiczna analiza różnicowa, PWN, Warszawa, 1974		
8. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2012		
9. W. Zieliński, A. Rajca, T. Bieg, E. Salwińska, R. Mazurkiewicz, J. Suwiński, A. Skibiński, W. Zieliński Metody spektroskopowe i spektrometria mas w zastosowaniu do identyfikacji związków organicznych, WPS, Gliwice, 2018		
<b>Literatura uzupełniająca</b>		
1. N. L. Alpert, W. E. Keiser, H. A. Szymański, Spektroskopia w podczerwieni. Teoria i praktyka., Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1974, 1		
2. A. Ejchart, L. Kozerski, Spektrometria Magnetycznego Rezonansu Jądrowego 13C, PWN, Warszawa, 1988		
3. H. Gunter, Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego, PWN, Warszawa, 1983		



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Surowce w materiałach biomedycznych</b>						
Kod	IwM_1A_S_C08						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl), Lewandowski Grzegorz (Grzegorz.Lewandowski@zut.edu.pl), Ossowicz-Rupniewska Paula						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu znajomości budowy związków organicznych, grup funkcyjnych i ich reaktywności						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z budową, otrzymywaniem i charakterystyką surowców stosowanych w produkcji materiałów biomedycznych						
C-2	Ukształtowanie umiejętności syntezy, charakterystyki i modyfikacji surowców wykorzystywanych w materiałach biomedycznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Charakterystyka i chemiczna modyfikacja polimerowych surowców naturalnych stosowanych w materiałach medycznych						5
T-L-2	Charakterystyka fizykochemiczna wybranych monomerów syntetycznych - surowców do polimerów o zastosowaniach medycznych						5
T-L-3	Synteza i charakterystyka wybranych związków epoksydowych jako surowców do otrzymywania żywic epoksydowych wykorzystywanych w materiałach biomedycznych						5
T-W-1	Surowce bazowe w produkcji materiałów biomedycznych - ropa naftowa, gaz ziemny						1
T-W-2	Olefiny jako monomery do produkcji PE i PP do zastosowań medycznych						2
T-W-3	Chlorek winylu i winylidenu, octan winylu jako surowce do produkcji materiałów biomedycznych						1
T-W-4	Produkcja styrenu i zastosowanie polistyrenu w materiałach biomedycznych						1
T-W-5	Węglan trimetylenu, kwas glikolowy, e-kaprolakton, kwas mlekowy jako surowce wykorzystywane w technologii otrzymywania m.in. resorbowalnych nici polimerowych						2
T-W-6	Kwas tereftalowy, tereftalan dimetylu oraz estry kwasu akrylowego i metakrylowego						2
T-W-7	Monomery do syntezy poliamidów i poliuretanów stosowanych w produkcji materiałów biomedycznych						1
T-W-8	Glikol etylenowy i polioksyetylenowy, polieteroketony oraz surowce do produkcji żywic epoksydowych						1
T-W-9	Silikony - otrzymywanie, właściwości i zastosowanie w materiałach biomedycznych						1
T-W-10	Alginiiany, agarozę, chitozan, celulozę, chitynę, kolagen, żelatynę jako naturalne surowce polimerowe materiałów biomedycznych - pozyskiwanie, właściwości, modyfikacje i zastosowanie w materiałach biomedycznych						2
T-W-11	Zaliczenie						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	udział w zajęciach						15
A-L-2	przygotowanie do zajęć						4
A-L-3	przygotowanie sprawozdania						6
A-W-1	Udział w wykładach						15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	10

### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	kolokwium
S-2	F	sprawdzenie wiedzy niezbędnej do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego
S-3	F	sprawozdanie- raport z ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	F	ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_C08_W01 Wymienia surowce stosowane w produkcji materiałów medycznych oraz opisuje metody ich otrzymywania w skali przemysłowej	IwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1	S-1
--	------------	--------	--------	-----	---	--	-----	-----

### Umiejętności

IwM_1A_C08_U01 Otrzymuje, charakteryzuje, modyfikuje surowce stosowane w produkcji materiałów medycznych	IwM_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-2 S-3 S-4
---	------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	-------------------

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM_1A_C08_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia i opisuje metody otrzymywania nielicznych surowców
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IwM_1A_C08_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi prawidłowo zanalizować surowce, ale z pomocą nauczyciela interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga właściwe wnioski
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, tom 1 i 2, WNT, Warszawa, 2016, 4
- M. Obłój-Muzaj, B. Świerż-Matysia, B. Szablowska, Polichlorek winylu, WNT, Warszawa, 2016
- Opracowanie zbiorowe pod red. S. Błażewicz i J. Marciniak, Inżynieria biomedyczna. Podstawy i zastosowania, tom 4: Biomateriały, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2016
- H. Leda, Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych, Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012, 2
- P. Rościszewski, M. Zielecka, Silikony - właściwości i zastosowanie, WNT, Warszawa, 2002, 1

### Literatura uzupełniająca

- Meyers Robert Allen, Handbook of petrochemicals production processes, McGraw-Hill Education, New York, 2019, 2





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Nanomateriały w medycynie</b>						
Kod	IwM_1A_S_C09						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,30	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,40	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy dotyczącej nanomateriałów i biomateriałów (metod otrzymywania i charakterystyki oraz ich potencjalnego zastosowania) stosowanych w medycynie						
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności otrzymywania oraz charakterystyki wybranych nanomateriałów i biomateriałów dla zastosowań w medycynie.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Przegląd najnowszej literatury związanej z nowoczesnymi materiałami do transportu leków						5
T-A-2	Nowoczesna diagnostyka medyczna z wykorzystaniem nanomateriałów						5
T-A-3	Bionanomateriały wykorzystywane w medycynie						4
T-A-4	Zaliczenie pisemne						1
T-L-1	Otrzymywanie nanometrycznych struktur złota jako nośników leków w terapii celowanej i do terapii fotodynamicznej						5
T-L-2	Synteza sferycznych nanostruktur krzemionkowych do transportu leków						5
T-L-3	Otrzymywanie i funkcjonalizacja nanorurek węglowych cząsteczkami leków antynowotworowych i ich kontrolowane uwalnianie						10
T-L-4	Kontrolowane uwalnianie kwasu foliowego z wykorzystaniem grafenu jako nanonośnika						5
T-L-5	Charakterystyka fizykochemiczna otrzymanych nanomateriałów						5
T-W-1	Definicje nanotechnologii i jej podstawowe pojęcia, czym zajmuje się nanotechnologia. Historia rozwoju nanotechnologii, zjawiska i procesy w nanoskali, nanomateriały. Kierunki rozwoju, koncepcje i możliwości zastosowania nanotechnologii w medycynie						4
T-W-2	Nanotechnologia w procesie odkrywania i badania substancji aktywnej farmaceutycznie oraz opracowywania nanonośników leków. Nanoterapeutyki. Molekularna diagnostyka medyczna						3
T-W-3	Metody wytwarzania nanomateriałów wykorzystywanych w medycynie						4
T-W-4	Biomateriały dla potrzeb medycznych, z uwzględnieniem biomateriałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i węglowych. Wykorzystanie drukarek 3D do wytwarzania biomateriałów o potencjalnym zastosowaniu w medycynie						4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-A-2	udział w zaliczeniu						1
A-A-3	konsultacje						2
A-A-4	przygotowanie do zaliczenia						5



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-5	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	2
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	konsultacje	2
A-L-3	udział w zaliczeniu	2
A-L-4	przygotowanie sprawozdań	12
A-L-5	zapoznanie się z literaturą	4
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	udział w egzaminie	1
A-W-3	przygotowanie do egzaminu	5
A-W-4	konsultacje	2
A-W-5	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia audytoryjne
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin pisemny
S-2	P	zaliczenie pisemne z laboratoriów
S-3	P	zaliczenie pisemne z ćwiczeń
S-4	F	ocena sprawozdań
S-5	F	aktywność na zajęciach laboratoryjnych i ćwiczeniach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IwM_1A_C09_W01 Definiuje zakres technik wytwarzania i charakteryzowania nanomateriałów i bionanomateriałów oraz ich zastosowania w medycynie.	IwM_1A_W03 IwM_1A_W04 IwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 S-1

Umiejętności							
IwM_1A_C09_U01 Proponuje i realizuje syntezę wybranych nanomateriałów i biomateriałów; przeprowadza ich charakterystykę z zastosowaniem wybranych technik; wskazuje i opisuje ich potencjał zastosowania w medycynie.	IwM_1A_U07 IwM_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-L-1	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	M-2 M-3 S-2 S-3 S-4 S-5

#### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IwM_1A_C09_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 50 do 60 punktów procentowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IwM_1A_C09_U01	2,0	
	3,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (zaliczenie pisemne, ocena za sprawozdanie, aktywność na zajęciach) w granicach 51%-65%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Jurczyk M, Nanomateriały. Wybrane zagadnienia, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001

2. elsall R. W., Hamley I. W., Geoghegan M, Nanotechnologie, PWN Warszawa, 2008

3. A. Mazurkiewicz, Nanonauki i nanotechnologie. Stan i perspektywy rozwoju, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom, 2007



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Obrazowanie i diagnostyka w medycynie</b>		
Kod	IwM_1A_S_C10		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	1,0	0,20	K	zaliczenie
laboratoria	L	4	30	1,5	0,30	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	1,5	0,50	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	brak

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z zagadnieniem oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego na ciało człowieka
C-2	Zapoznanie studenta z najważniejszymi metodami diagnostyki oraz obrazowania wykorzystywanymi w medycynie
C-3	Zapoznanie studenta z metodami analizy wyników diagnostyki medycznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Metody numeryczne w analizie obrazów	5
T-A-2	Analiza obrazów otrzymanych za pomocą promieniowania rentgenowskiego	5
T-A-3	Sposoby wizualizacji	4
T-A-4	Zaliczenie	1
T-L-1	Obrazowanie w warunkach medycznych za pomocą promieniowania rentgenowskiego	10
T-L-2	Obrazowanie w warunkach medycznych za pomocą rezonansu magnetycznego	5
T-L-3	Obrazowanie w warunkach medycznych za pomocą ultradźwięków	5
T-L-4	Analiza komputerowa obrazów medycznych	10
T-W-1	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią	5
T-W-2	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią żywą (radiobiologia)	5
T-W-3	Obrazowanie za pomocą promieniowania rentgenowskiego	5
T-W-4	Obrazowanie za pomocą rezonansu magnetycznego	2
T-W-5	Obrazowanie za pomocą ultradźwięków	3
T-W-6	Techniki tworzenia obrazów	3
T-W-7	Analiza obrazów	7

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	konsultacje	10
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie sprawozdań	8
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	konsultacje	6
A-W-3	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	pokaz
M-3	ćwiczenia przedmiotowe
M-4	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	kolokwium
S-2	F	sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_C10_W01 Zna metody obrazowania oraz diagnostyki instrumentalnej w medycynie	IwM_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1

Umiejętności								
IwM_1A_C10_U01 Stosuje metody obrazowania do rozwiązywania problemów związanych z diagnostyką medyczną	IwM_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-L-1	T-L-2 T-L-3 T-L-4	M-3 M-4	S-1 S-2

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_C10_W01	2,0	
	3,0	W zakresie 60% zna i rozumie metody obrazowania oraz diagnostyki medycznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IwM_1A_C10_U01	2,0	
	3,0	Posiada umiejętności pozwalające na zastosowanie metod obrazowania oraz diagnostyki medycznej. Zakres materiału nie mniejszy niż 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

1. K. Polakowski, T. Rymarczyk, J. Sikora, Obrazowanie ultradźwiękowe : wybrane algorytmy obrazowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2020
2. A. Dembińska-Kieć, J. W. Naskalski, B. Solnica, Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej, Edra Urban & Partner, cop., 2017
3. Z. Toth, Radioterapia i diagnostyka radioizotopowa, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, 2014



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Biokataliza</b>						
Kod	IwM_1A_S_C11						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	wiedza w zakresie biochemii na poziomie studiów I stopnia z inżynierii w medycynie						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie z biokatalizą i praktycznym wykorzystaniem procesów biokatalitycznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Przykłady praktycznego wykorzystania biokatalizy						10
T-L-2	Kinetyka reakcji enzymatycznych						5
T-W-1	Wstęp do katalizy						2
T-W-2	Biokataliza, biotransformacja, biodegradacja i biokonwersja						2
T-W-3	Biokatalizatory						2
T-W-4	Charakterystyka właściwości enzymów						2
T-W-5	Aktywność i stabilność aktywności enzymatycznej						2
T-W-6	Biotechnologia otrzymywania enzymów						2
T-W-7	Reaktory enzymatyczne						2
T-W-8	Zastosowanie enzymów						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Udział w zajęciach						15
A-L-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu						3
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia						5
A-L-4	Konsultacje z prowadzącym						2
A-W-1	Udział w zajęciach						15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu						3
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						5
A-W-4	Konsultacje z prowadzącym						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	prelekcja i opis						
M-2	objaśnienia i wyjaśnienia						
M-3	dyskusja						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	sprawdzian pisemny z wykładu
S-2	P	sprawdzian pisemny z ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

**Wiedza**

IwM_1A_C11_W01 Definiuje i opisuje zagadnienia z biokatalizy	IwM_1A_W06 IwM_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1
---	--------------------------	--------	--------	-----	----------------------------------	----------------------------------	-------------------	-----

**Umiejętności**

IwM_1A_C11_U01 Rozwiązuje problemy związane z procesami biokatalitycznymi	IwM_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1	T-L-2	M-2 M-3	S-2
--	------------	--------	--------	-----	-------	-------	------------	-----

**Kompetencje społeczne**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

**Wiedza**

IwM_1A_C11_W01	2,0	
	3,0	Punkty zdobyte przez studenta na zaliczeniu pisemnym znajdują się w przedziale [50%, 60%] punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu pisemnym w ramach przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

IwM_1A_C11_U01	2,0	
	3,0	Punkty zdobyte przez studenta na zaliczeniu pisemnym znajdują się w przedziale [50%, 60%] punktów możliwych do uzyskania na zaliczeniu pisemnym w ramach przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

**Literatura podstawowa**

1. M. Adamczak, W. Bednarski, J. Fiedurek, Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2012





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Aparatura w medycynie i farmacji</b>						
Kod	IwM_1A_S_C12						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	4,0	ECTS (formy)		4,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język		polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wprowadzenie do chemii medycznej i chemii leków						
W-2	Chemia ogólna i bionieorganiczna.						
W-3	Wprowadzenie do fizyki.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z zakresu aparatury stosowanej w medycynie i w farmacji (min. z materiałami konstrukcyjnymi aparatów i podstawową aparaturą wykorzystywaną w operacjach i procesach jednostkowych stosowanych w przemyśle farmaceutycznym oraz z aparaturą stosowaną na przykład przy pomiarach właściwości układu oddechowego, do dializ, do rehabilitacji czy w radioterapii).						
C-2	Ukształtowanie umiejętności zastosowania wybranych technik wykorzystywanych w medycynie i w farmacji.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wyodrębnianie substancji o działaniu leczniczym z materiału roślinnego metodą hydrodestylacji.						5
T-L-2	Oznaczanie substancji aktywnych wyodrębnionych z materiału roślinnego metodą chromatografii gazowej i chromatografii cienkowarstwowej.						5
T-L-3	Otrzymywanie wody zdemineralizowanej metodą wymiany jonowej.						5
T-L-4	Separacja roztworów metodą ultrafiltracji i nanofiltracji.						5
T-L-5	Terenowe zajęcia laboratoryjne w placówce rehabilitacji medycznej.						5
T-L-6	Przygotowanie i obserwacja mikroskopowa preparatów histologicznych.						5
T-W-1	Właściwości materiałów konstrukcyjnych i zasady ich doboru do aparatów. Elementy maszyn i urządzeń: połączenia, napędy, rurociągi, armatura.						1
T-W-2	Pompy i sprężarki. Przenośniki.						1
T-W-3	Urządzenia do rozdrabniania i przesiewania. Mieszadła i mieszalniki.						1
T-W-4	Aparaty do rozdzielania zawiesin. Odstojniki. Filtry. Cyklony. Wirówki. Aparaty membranowe.						2
T-W-5	Wymienniki ciepła.						1
T-W-6	Wyparki. Krystalizatory.						1
T-W-7	Aparaty do destylacji i rektyfikacji. Absorbery. Adsorbery.						1
T-W-8	Ekstraktory. Suszarki.						1
T-W-9	Reaktory i bioreaktory.						1
T-W-10	Aparatura stosowana w syntezach substancji aktywnych leków (procesy acylowania, nitrowania, sulfonowania i inne).						2
T-W-11	Aparatura stosowana do wyodrębniania substancji o działaniu leczniczym z surowców pochodzenia roślinnego.						2
T-W-12	Aparatura stosowana do otrzymywania wybranych postaci leków roślinnych.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-13	Aparatura stosowana do otrzymywania półstałych form leków (maści, kremy, pasty).	2
T-W-14	Metody wytwarzania mikrokapsulek, mikrosfer, nanokapsulek i liposomów.	2
T-W-15	Metrologia w systemach biomedycznych.	1
T-W-16	Pomiary właściwości układu oddechowego, spirometria.	1
T-W-17	Urządzenia do dializy- systemy i techniki hemodializacyjne, dializatory, ultrafiltracja.	2
T-W-18	Aparatura rehabilitacyjna i do fizykoterapii i elektroterapii.	2
T-W-19	Urządzenia diagnostyki elektronicznej - EKG, EEG, inne metody elektrograficzne.	2
T-W-20	Diagnostyczne i terapeutyczne zastosowania metod radiochemicznych.	1
T-W-21	Aparatura i metody radioterapii.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	konsultacje z promotorem	5
A-L-3	zapoznanie się z dostępną literaturą	8
A-L-4	przygotowanie sprawozdań	7
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	konsultacje z prowadzącym	4
A-W-3	zapoznanie się z dostępną literaturą	7
A-W-4	przygotowanie do egzaminu	7
A-W-5	udział w egzaminie pisemnym	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin pisemny
S-2	P	ocena wiedzy i umiejętności podczas zajęć laboratoryjnych
S-3	P	ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_C12_W01 Absolwent definiuje zasady funkcjonowania i eksploatacji systemów oraz aparatury wykorzystywanej w przemyśle medycznym i w farmacji	IwM_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15 T-W-16 T-W-17 T-W-18 T-W-19 T-W-20 T-W-21	M-1	S-1

Umiejętności								
IwM_1A_C12_U01 Absolwent wykorzystuje poznane zasady i metody chemii oraz fizyki związane z zasadami funkcjonowania i eksploatacji systemów oraz aparatury wykorzystywanej w przemyśle medycznym i w farmacji	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2	S-2 S-3

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IwM_1A_C12_W01	2,0	
	3,0	Student opisuje w podstawowym zakresie wybrane zasady funkcjonowania i eksploatacji systemów oraz aparatury wykorzystywanej w przemyśle medycznym i w farmacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



### Umiejętności

lwM_1A_C12_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi z pomocą prowadzącego zajęcia zastosować wybrane techniki związane z funkcjonowaniem oraz eksploatacją systemów i aparatury wykorzystywanej w przemyśle medycznym, a także w farmacji oraz przedstawia sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych opracowane tylko w zakresie podstawowym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

1. J. Pikoń, Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1983
2. H. Błasiński, B. Modziński, Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1983
3. K.F. Pawłow, P.G. Romankow, A.A. Noskow, Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1981
4. M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997
5. J. Pikoń, Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej, PWN, Warszawa, 1979
6. S. Janicki, A. Fiebig, M. Sznitowska, Farmacja stosowana – podręcznik dla studentów farmacji, PZWL, Warszawa, 2008
7. R.H. Muller, G.E. Hildebrand, Technologia nowych postaci leków, PZWL, Warszawa, 2003
8. B.C. Lippold, Ch. Miller-Goymann, R. Schubert, Technologia postaci leku z elementami biofarmacji, MedPharm Polska, Warszawa, 2012
9. S. Kohlmunzer, Farmakognozja, PZWL, Warszawa, 2017
10. A. Kołodziejczyk, Naturalne związki organiczne, PWN, Warszawa, 2013
11. R. Kasprzykowska, A.S. Kołodziejczyk, K. Stachowiak, E. Jankowska, Preparatyka i analiza związków naturalnych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 2009
12. R. Tadeusiewicz, Inżyniera biomedyczna, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków, 2008
13. M. Sasiadek, W. Herring, Podręcznik radiologii, Edra Urban & Partner, Wrocław, 2020
14. B. Skwarzec, Radiochemia środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 2021
15. A. Antczak, Wielka Interna Pulmunologia część I, Medical Tribune Polska, Warszawa, 2020
16. Cz. Stankiewicz, D. Jurkiewicz, K. Niemczyk, W. Szyfter, OTORYNOLARYNGOLOGIA KLINICZNA TOM 1, MediPage, Warszawa, 2014
17. J. Malicki, K. Ślosarek, Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii, t. 1, Via Medica, Gdańsk, 2016
18. J. Malicki, K. Ślosarek, Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii, t. 2, Via Medica, Gdańsk, 2018
19. L. Samek, J. Dudała, Pracownia radiochemiczna, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków, 2015

#### Literatura uzupełniająca

1. T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986
2. W. Aleksandrowicz Żużikow, Filtracja, teoria i praktyka rozdzielania zawiesin, WNT, Warszawa, 1995
3. R. Zarzycki, A. Chaculi, M. Starzak, Absorpcja i absorbery, WNT, Warszawa, 1995



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Materiały w diagnostyce</b>						
Kod	IwM_1A_S_C13						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	15	1,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,5	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl), Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak wymagań wstępnych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z materiałami wykorzystywanymi w diagnostyce medycznej						
C-2	Wykształcenie umiejętności analizy wyników wybranych metod diagnostycznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Mikroskopia fluorescencyjna w badaniach próbek biologicznych z wykorzystaniem nanomateriałów.						10
T-L-2	Zastosowanie techniki PCR w badaniach bakteriologicznych						5
T-W-1	Znaczniki fluorescencyjne – sondy, barwniki, kropki kwantowe; zastosowanie w analizie toksykologicznej, farmaceutycznej i środowiskowej oraz w medycynie pracy do wykrywania i oznaczania ilościowego substancji szkodliwych dla zdrowia						4
T-W-2	Biochemia diagnostyczna i kontrastowanie (bar, jod, kontrasty)						2
T-W-3	Czujniki MEMS – zasada działania, zastosowanie (stymulatory serca, monitorowanie stanu pacjenta ect)						2
T-W-4	Światłowody w diagnostyce medycznej						2
T-W-5	Nanotechnologiczne rozwiązania w diagnostyce						4
T-W-6	Zaliczenie pisemne						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	przygotowanie do zaliczeń						10
A-L-3	przygotowanie sprawozdań						7
A-L-4	zapoznanie z materiałami dydaktycznymi/literaturą						5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						14
A-W-2	zaliczenie						1
A-W-3	samodzielna praca z literaturą						10
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia						10
A-W-5	konsultacje						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład informacyjny						
M-2	ćwiczenia laboratoryjne						



### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie pisemne dot. wykładów
S-2	F	sprawozdania
S-3	F	zaliczenie pisemne z laboratoriów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_C13_W01 Wymienia materiały stosowane w diagnostyce oraz objaśnia mechanizmy ich działania	IwM_1A_W02 IwM_1A_W04 IwM_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
---	--	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

### Umiejętności

IwM_1A_C13_U01 Interpretuje i opisuje wyniki wybranych metod diagnostycznych	IwM_1A_U03	P6S_UW		C-2	T-L-1	T-L-2	M-2	S-2 S-3
---	------------	--------	--	-----	-------	-------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

IwM_1A_C13_K01 Wykazuje aktywną postawę w ćwiczeniach laboratoryjnych oraz dba o poprawność językową związaną z terminologią przedmiotu.	IwM_1A_K02	P6S_KK		C-2	T-L-1	T-L-2	M-2	S-2
---	------------	--------	--	-----	-------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM_1A_C13_W01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IwM_1A_C13_U01	2,0	
	3,0	Student interpretuje i opisuje wyniki dot. wybranych metod diagnostycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

IwM_1A_C13_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje znikomą aktywność w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych. Student w ograniczonym zakresie posługuje się poprawnością językową związaną z przedmiotem.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- redakcja naukowa Eligia M. Szewczyk., Diagnostyka bakteriologiczna, PWN, 2019
- redakcja Aldona Dembińska-Kieć, Jerzy W. Naskalski, Bogdan Solnica, Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej, Edra Urban & Partner, 2017
- redakcja naukowa Bogdan Solnica, Medyczne laboratorium diagnostyczne : metodyka i aparatura, 2015
- red. nauk. Bogdan Solnica, Diagnostyka laboratoryjna, 2014



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Implanty i sztuczne narządy</b>						
Kod	IwM_1A_S_C14						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	45	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	2,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu (bio)chemii i inżynierii materiałów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z rodzajami materiałów stosowanych do wytwarzania implantów i sztucznych narządów						
C-2	Przygotowanie i prowadzenie prezentacji dotyczącej materiałów stosowanych jako implanty i sztuczne narządy						
C-3	Ukształtowanie umiejętności z zakresu wytwarzania i oceny właściwości implantów i sztucznych narządów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Badania właściwości powierzchni biomateriałów: kąt zwilżania						5
T-L-2	Modyfikacja/funkcjonalizacja powierzchni implantów polimerowych						5
T-L-3	Narządy modelowe - wytwarzanie i zastosowanie						5
T-L-4	Implanty w ortopedii						20
T-L-5	Implanty w kardiologii (stenty i grafty naczyniowe)						10
T-W-1	Wprowadzenie: klasyfikacja implantów jako wyrobów medycznych						1
T-W-2	Implanty w kardiochirurgii (kontakt z krwią, sztuczne serce, zastawki i naczynia krwionośne)						2
T-W-3	Protetyka i implanty stomatologiczne						2
T-W-4	Implanty w medycynie estetycznej; implanty w ortopedii; sztuczne ścięgna i więzadła						10
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	udział studenta w laboratoriach						45
A-L-2	przygotowanie się do zaliczenia						5
A-W-1	Udział w wykładach						30
A-W-2	praca własna studenta						20
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej						
M-2	ćwiczenia laboratoryjne						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena ciągła					
S-2	F	wejściówka przed rozpoczęciem ćwiczeń laboratoryjnych					
S-3	P	egzamin ustny					
S-4	P	pytania otwarte, zadania problemowe					



### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-5 P sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

lwM_1A_C14_W01 Definiuje podstawowe pojęcia związane z implantami z sztucznymi narządami	lwM_1A_W04 lwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
---	--------------------------	--------	--------	-------------------	---	----------------------------------	------------	---------------------------------

### Umiejętności

lwM_1A_C14_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć dobiera rodzaj materiału do zastosowań medycznych jako implanty i sztuczne narządy	lwM_1A_U07 lwM_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
--	--------------------------	--------	--------	-------------------	-------------------------	----------------	------------	---------------------------------

### Kompetencje społeczne

lwM_1A_C14_K01 student potrafi pracować w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku zawodowym związanym z inżynierią materiałów w medycynie, w tym implantów i sztucznych narządów	lwM_1A_K01 lwM_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
---	--------------------------	--------	--	-------------------	---	----------------------------------	------------	---------------------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

lwM_1A_C14_W01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie implantów i sztucznych narządów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

lwM_1A_C14_U01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie doboru rodzaju materiałów do zastosowań jako implanty i sztuczne narządy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

lwM_1A_C14_K01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. S. Błażewicz, L. Stoch, BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA 2000, Tom 4. Biomateriały, Exit, Kraków, 2000
2. M. Darowski, T. Orłowski, A. Weryński, J.M. Wójcicki, BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA 2000, Tom 3. Sztuczne narządy, Exit, Kraków, 2000
3. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, San Diego, 2004

### Literatura uzupełniająca

1. A.W. Batchelor, M. Chandrasekaran, Service Characteristics of Biomedical Materials and Implants, Imperial College Press, London, 2004
2. D.L. Wise, Biomaterials and Bioengineering Handbook, Marcel Dekker, New York, 2000





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Sztuczna inteligencja w medycynie</b>						
Kod	IwM_1A_S_C15						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)		2,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język		polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	15	1,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,60	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami z zakresu sztucznej inteligencji i sztucznych sieci neuronowych oraz obszarami ich zastosowania w medycynie.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów z medycyny z zastosowaniem technik uczenia maszynowego, głębokiego uczenia i sieci neuronowych w środowisku Matlab.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie do środowiska Matlab						1
T-L-2	Wprowadzenie do uczenia maszynowego w środowisku Matlab						1
T-L-3	Rozwiązywanie problemów z zastosowaniem technik uczenia maszynowego w środowisku Matlab						5
T-L-4	Wprowadzenie do głębokiego uczenia w środowisku Matlab						1
T-L-5	Rozwiązywanie problemów z zastosowaniem głębokiego uczenia i sieci neuronowych w środowisku Matlab						5
T-L-6	Zaliczenie						2
T-W-1	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji (podstawowe definicje; problemy sektora zdrowia; rys historyczny stosowania sztucznej inteligencji w medycynie; światowy rynek sztucznej inteligencji w sektorze zdrowia)						2
T-W-2	Obszary zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie (wczesne wykrywanie chorób; diagnostyka; opracowywanie leków; wsparcie w podejmowaniu decyzji; leczenie i monitorowanie terapii; systemy opieki)						2
T-W-3	Rola sztucznej inteligencji w medycynie. Korzyści stosowania sztucznej inteligencji						1
T-W-4	Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe a analiza danych w opiece medycznej (dane i decyzje; koncepcje uczenia maszynowego; przekształcanie danych; profile genetyczne; jakość opieki nad pacjentami)						3
T-W-5	Uczenie głębokie i sztuczne sieci neuronowe w diagnostyce medycznej (co to jest uczenie głębokie; uczenie głębokie a uczenie maszynowe; budowa, rodzaje i zastosowanie sieci neuronowych; proces uczenia się)						3
T-W-6	Wyzwania i rekomendacje dla sztucznej inteligencji w medycynie						1
T-W-7	Etyka sztucznej inteligencji (stronniczość, uczciwość, odpowiedzialność, przejrzystość w uczeniu maszynowym; etyczne, prawne i społeczne zagadnienia sztucznej inteligencji w medycynie i ochronie zdrowia)						1
T-W-8	Sztuczna inteligencja w środowisku Matlab						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	Konsultacje						2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia	8
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Konsultacje	1
A-W-3	Studiowanie literatury	3
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	4
A-W-5	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny wspomagany prezentacją multimedialną.
M-2	Metody aktywizujące - dyskusja dydaktyczna związana z wykładem.
M-3	Metody praktyczne - ćwiczenia laboratoryjne; rozwiązywanie problemów z medycyny z zastosowaniem technik uczenia maszynowego, głębokiego uczenia oraz sieci neuronowych w środowisku Matlab.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny oraz ustny z treści przekazanych na wykładach.
S-2	F	Ocena ciągła - obserwacja pracy studentów na zajęciach praktycznych.
S-3	P	Zaliczenie praktyczne - samodzielne rozwiązanie wybranego zagadnienia z zastosowaniem technik uczenia maszynowego, głębokiego uczenia oraz sieci neuronowych w środowisku Matlab.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IwM_1A_C15_W01 Opisuje zagadnienia z zakresu sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego, głębokiego uczenia i sztucznych sieci neuronowych, wskazuje i wyjaśnia obszary, rolę oraz korzyści wynikające z praktycznego zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie.	IwM_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1 M-2	S-1

Umiejętności							
IwM_1A_C15_U01 Rozwiązuje wybrane problemy inżynierskie z medycyny z zastosowaniem technik uczenia maszynowego, głębokiego uczenia i sieci neuronowych w środowisku Matlab oraz analizuje ich wyniki.	IwM_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-6	M-3	S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
IwM_1A_C15_K01 Wykazuje świadomość i argumentuje konieczność poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie korzystania ze specjalistycznego oprogramowania, umożliwiającego zastosowanie sztucznej inteligencji w medycynie, wyjaśnia aspekty etyczne stosowania sztucznej inteligencji.	IwM_1A_K01 IwM_1A_K02 IwM_1A_K04	P6S_KK P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_C15_W01	2,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 91% - 100%

Umiejętności		
IwM_1A_C15_U01	2,0	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 91% - 100%



*Inne kompetencje społeczne*

lwM_1A_C15_K01	2,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z egzaminu pisemnego i ustnego w przedziale 91% - 100%

*Literatura podstawowa*

1. Hadelin de Ponteves, Sztuczna inteligencja. Błyskawiczne wprowadzenie do uczenia maszynowego, uczenia ze wzmocnieniem i uczenia głębokiego, Helion, 2021
2. Josh Patterson, Adam Gibson, Deep Learning. Praktyczne wprowadzenie, Helion, 2018
3. Andrew W. Trask, Zrozumieć głębokie uczenie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019

*Literatura uzupełniająca*

1. Eric Topol, Medycyna głęboka. Jak sztuczna inteligencja może ponownie uczynić opiekę zdrowotną ludzką, Item Publishing, 2020
2. McKinsey & Company, Forbes Polska, Rewolucja AI. Jak sztuczna inteligencja zmieni biznes w Polsce, 2017
3. Robert A. Kosiński, Sztuczne sieci neuronowe. Dynamika nieliniowa i chaos, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Modelowanie CAx</b>						
Kod	IwM_1A_S_C16						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	20	3,0	0,50	Z	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi zagadnieniami z zakresu technologii komputerowego wspomaganie procesów, w tym CAD, CAM, CAE, CAP, CAQ i CIM.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności obsługi specjalistycznego oprogramowania z zakresu technologii komputerowego wspomaganie procesów.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Integracja technik CAx do tworzenia wybranych wyrobów medycznych.						6
T-L-2	Opracowanie modelu przedmiotu na podstawie obliczeń i stworzenie jego dokumentacji technicznej.						4
T-L-3	Przeprowadzenie analiz MES związanych z obciążeniem przedmiotu.						4
T-L-4	Wykonanie ścieżek narzędzi dla procesu wytwarzania wskazanego wyrobu.						4
T-L-5	Zaliczenie						2
T-W-1	Wprowadzenie do technologii komputerowego wspomaganie procesów (współczesne procesy projektowania i wytwarzania: metody tradycyjne i metody oparte na zastosowaniu technik wspomaganie komputerowego; funkcje i klasyfikacja systemów CAx: CAD, CAM, CAE, CAP, CAQ; komputerowo zintegrowane wytwarzanie CIM).						6
T-W-2	Systemy komputerowego wspomaganie projektowania CAD (pojęcia podstawowe; historia rozwoju systemów CAD; przegląd popularnych systemów CAD; ogólna budowa systemów CAD; perspektywy rozwoju).						6
T-W-3	Systemy komputerowego wspomaganie wytwarzania CAM (pojęcia podstawowe i funkcje systemów CAM; przegląd popularnych systemów CAM; techniki wytwarzania z wykorzystaniem obrabiarek NC i CNC; generowanie kodów sterujących obrabiarkami CNC).						6
T-W-4	Zintegrowane systemy CAD/CAM (wymiana informacji pomiędzy systemami CAD i CAM; struktura i klasyfikacja zintegrowanych systemów CAD/CAM).						6
T-W-5	Systemy komputerowego wspomaganie prac inżynierskich CAE (pojęcia podstawowe; istota i zakres komputerowego wspomaganie prac inżynierskich; modelowanie numeryczne; przegląd systemów CAE).						4
T-W-6	Zaliczenie						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						20
A-L-2	Konsultacje						2
A-L-3	Studiowanie literatury						10
A-L-4	Przygotowanie do zajęć						25
A-L-5	Przygotowanie do zaliczenia						18
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Konsultacje	2
A-W-3	Studiowanie literatury	8
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Dyskusja dydaktyczna związana z wykładem
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena ciągła
S-2	F	Obserwacja pracy w grupie
S-3	P	Zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
IwM_1A_C16_W01 Opisuje zagadnienia z zakresu technologii komputerowego wspomaganie procesów, charakteryzuje popularne systemy CAX, wymienia przykłady ich praktycznego zastosowania w kontekście kierunku studiów.	IwM_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-3

Umiejętności								
IwM_1A_C16_U01 Projektuje wyroby medyczne z użyciem specjalistycznych oprogramowań typu CAX, opracowuje jego model i dokumentację techniczną, przeprowadza analizy MES i wykonuje ścieżki narzędzi dla procesu ich wytwarzania.	IwM_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-3	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
IwM_1A_C16_K01 Student wykazuje świadomość i argumentuje konieczność poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie korzystania ze specjalistycznego oprogramowania z zakresu technologii komputerowego wspomaganie procesów.	IwM_1A_K01 IwM_1A_K02	P6S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
IwM_1A_C16_W01	2,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 91% - 100%

Umiejętności		
IwM_1A_C16_U01	2,0	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik ze sprawozdań i zaliczenia końcowego w przedziale 91% - 100%

Inne kompetencje społeczne		
IwM_1A_C16_K01	2,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego poniżej 45%
	3,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 45% - 60%
	3,5	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 61% - 70%
	4,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 71% - 80%
	4,5	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 81% - 90%
	5,0	Student uzyskał wynik z zaliczenia pisemnego w przedziale 91% - 100%

Literatura podstawowa	
1.	Mariusz Deja, Włodzimierz Przybylski, Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie, WNT, Warszawa, 2007
2.	Andrzej Jaskulski, Autodesk Inventor 2022 PL / 2022+ Fusion 360 Podstawy metodyki projektowania, Helion, 2021



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

*Literatura podstawowa*

3. Andrzej Jaskulski, Autodesk Inventor Professional 2021 PL / 2021+ / Fusion 360. Metodyka projektowania, Helion, 2021

4. Jerzy Domański, SolidWorks 2020 Projektowanie maszyn i konstrukcji., Helion, 2020



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Sensory, biosensory</b>						
Kod	IwM_1A_S_C17						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl), Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z zagadnienie wykorzystania czujników oraz biosensorów w inżynierii i medycynie						
C-2	Przedstawienie głównych typów czujników i biosensorów						
C-3	Zapoznanie studenta z metodami wytwarzania biosensorów						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Czujniki wielkości nieelektrycznych						5
T-L-2	Preparatyka materiału elektrodowego opartego na grafenie i nanocząstkach palladu						5
T-L-3	Elektrochemiczne badanie stężenia glukozy z wykorzystaniem przygotowanego materiału elektrodowego						5
T-W-1	Czujniki w inżynierii						2
T-W-2	Materiały do wytwarzania czujników chemicznych						2
T-W-3	Czujniki oparte na pomiarze wielkości elektrycznych						2
T-W-4	Czujniki optyczne						2
T-W-5	Czujniki mechaniczne						2
T-W-6	Biosensory						4
T-W-7	Zaliczenie						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	przygotowanie sprawozdań						10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	konsultacje						10
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład informacyjny						
M-2	ćwiczenia laboratoryjne						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	kolokwium					
S-2	F	sprawozdanie					





Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
IwM_1A_C17_W01 Zna rodzaje czujników i biosensorów oraz ich zasady działania	IwM_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
IwM_1A_C17_U01 Stosuje wybrane czujniki i biosensory do rozwiązania problemów związanych z pomiarem wielkości fizycznych występujących w zagadnieniach inżynierii w medycynie	IwM_1A_U01	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-2	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
IwM_1A_C17_W01	2,0	
	3,0	zna podstawowe typy oraz sposoby zastosowania czujników i biosensorów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
IwM_1A_C17_U01	2,0	
	3,0	potrafi dobrać odpowiednie czujniki do zastosowań w medycynie oraz wykorzystać je do pomiarów wybranych wielkości fizycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. A. Gajek, Z. Juda, Czujniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2021		
2. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe : podręcznik problemowy, Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2004		



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Technologie druku 3D</b>						
Kod	IwM_1A_S_C18						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Wstęp do inżynierii materiałowej						
W-2	Grafika inżynierska						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z odmianami i przebiegiem procesów wytwarzania przyrostowego i wykorzystywaniu aparatury technologiczną						
C-2	Prezentacja i charakterystyka właściwości materiałów dostępnych w technikach druku 3D						
C-3	Omówienie znanych i potencjalnych zastosowań technik druku trójwymiarowego do celów medycznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Cyfrowe modelowanie i generowanie g-kodu do wydruku wytworów o charakterze biomedycznym						5
T-L-2	Urządzenia i techniki FDM w drukowaniu 3d wytworów o charakterze biomedycznym						5
T-L-3	Urządzenia i techniki SLA w drukowaniu 3d wytworów o charakterze biomedycznym						5
T-W-1	Techniki wytwarzania - przegląd						1
T-W-2	Przegląd i charakterystyka technik przyrostowych: SLA, FDM, JM, SLS, 3DP, LOM; fizyczne podstawy różnych odmian druku 3d, typowe układy kinematyczne oraz optyczne drukarek 3d, optymalne zastosowania różnych rozwiązań konstrukcyjnych						4
T-W-3	Materiały do druku 3d - charakterystyka właściwości przetwórczych						2
T-W-4	Zasady tworzenia i opisu modeli cyfrowych dla przyrostowych technik wytwarzania						2
T-W-5	Opis budowy (struktury) rzeczywistych detali wytworzonych przyrostowo i zasady generowania kodu G dla drukarek 3d						2
T-W-6	Analiza i optymalizacja położenia przestrzennego modelu cyfrowego w różnych technikach druku 3d z uwzględnieniem przewidywanych właściwości wytworów						2
T-W-7	Postprocessing wydruków 3d						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń						10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Samodzielna praca z literaturą przedmiotu						5
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						4
A-W-4	Konsultacje indywidualne						1
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	Ćwiczenia laboratoryjne
-----	-------------------------

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

IwM_1A_C18_W01 Wylicza i objaśnia odmiany technik wytwarzania przyrostowego znajdujące zastosowanie do celów medycznych	IwM_1A_W04 IwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
IwM_1A_C18_W02 Rozpoznaje i charakteryzuje materiały stosowane w wytwarzaniu technikami przyrostowymi	IwM_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-2	T-W-3	T-W-7	M-1	S-1

### Umiejętności

IwM_1A_C18_U01 Dobiera warunki generowania kodu G dla wybranej odmiany druku 3D (FDM, SLA) i generuje kod G z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego i prowadzi proces drukowania	IwM_1A_U01 IwM_1A_U03 IwM_1A_U05 IwM_1A_U07 IwM_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-1 S-2
---	--	--------	--------	-------------------	----------------	-------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

IwM_1A_C18_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia odmiany technik druku 3D i objaśnia różnice między wybranymi technikami
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IwM_1A_C18_W02	2,0	
	3,0	Student rozróżnia i charakteryzuje pod względem właściwości przetwórczych i użytkowych materiały stosowane w co najmniej dwóch odmianach wytwarzania technikami przyrostowymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IwM_1A_C18_U01	2,0	
	3,0	Student dobiera warunki i generuje kod G do wytworzenia wybraną techniką przyrostową nieskomplikowanego wytworu medycznego opisanego cyfrowo w formacie STL
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- Siemiński P., Budzik G., Techniki przyrostowe. Druk, drukarki 3D, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2015
- Broniewski T., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2000



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Materiały funkcjonalne w medycynie</b>						
Kod	IwM_1A_S_C19						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	40	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	20	1,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności z zakresu metod wytwarzania i charakteryzowania materiałów funkcjonalnych dla medycyny.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Ocena właściwości użytkowych wyrobów z materiałów polimerowych z pamięcią kształtu						5
T-L-2	Otrzymywanie polimerów metakrylowych metodą fotosieciowania						5
T-L-3	Otrzymywanie struktur magnetycznych wykorzystywanych w terapii kierunkowej						5
T-L-4	Funkcjonalizacja powierzchni magnetycznych struktur barwnikiem w celu określenia czasu uwalniania						5
T-L-5	Magnetronowe pokrywanie przedmiotów nanometrycznymi warstwami przeciwdrobnoustrojowymi						5
T-L-6	Charakterystyka materiałów funkcjonalnych za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej						5
T-L-7	Porównanie właściwości fizykochemicznych związków w ceramikach do zastosowań medycznych: np. hydroksyapatytu, z tlenkiem glinu i tlenkiem cyrkonu						3
T-L-8	Badanie właściwości wybranych metali i ich stopów stosowanych w medycynie (np. gęstość, twardość, właściwości termiczne, magnetyczne). Reakcje metali i stopów z kwasami i zasadami.						4
T-L-9	Stopy metali (np. - identyfikacja metodami instrumentalnymi (XRD, DTA-TG, UV-vis)						3
T-W-1	Cechy polimerowych materiałów funkcjonalnych. Surowce do wytwarzania materiałów funkcjonalnych (w tym nanokompozytowych)						1
T-W-2	Materiały polimerowe funkcjonalne bioinertne i biogodne oraz bakteriostatyczne i biobójcze						2
T-W-3	Materiały przyszłości: materiały polimerowe z pamięcią kształtu, polimerowe materiały samonaprawiające się, polimery i polimerowe kompozyty i nanokompozyty przewodzące						2
T-W-4	Zastosowanie nanocząstek magnetycznych w terapii.						1
T-W-5	Zastosowanie nanocząstek magnetycznych w diagnostyce: radioterapia, hipertermia, onkologia						2
T-W-6	Zastosowanie nanocząsteczek: obrazowanie rezonansem magnetycznym, pozytronowa emisyjna tomografia						2
T-W-7	Materiały funkcjonalne 2D						1
T-W-8	Wytwarzanie materiałów funkcjonalnych technikami próżniowymi						2
T-W-9	Charakterystyka materiałów funkcjonalnych						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-10	Klasyfikacja materiałów ceramicznych: klasyczne materiały ceramiczne a ceramika specjalna (w tym o zastosowaniu w medycynie). Biomateriały ceramiczne: ceramika mikroporowata, resorbowalna, obojętna i bioaktywna	3
T-W-11	Podział metali i stopów oraz ich metody otrzymywania. Wybrane właściwości metali i stopów o znaczeniu w medycynie (ortopedycznych elementów mocujących w leczeniu chorób kości. zamienniki stawów i kości, materiały na stenty do leczenia chorób serca).	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	40
A-L-2	przygotowanie sprawozdań	8
A-L-3	konsultacje	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	20
A-W-2	udział w egzaminie	1
A-W-3	przygotowanie do egzaminu	4
A-W-4	konsultacje	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin pisemny
S-2	P	zaliczenie pisemne z laboratoriów
S-3	F	ocena sprawozdań

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IwM_1A_C19_W01 wymienia i opisuje technik wytwarzania i charakteryzowania wybranych materiałów funkcjonalnych	IwM_1A_W03 IwM_1A_W04 IwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 S-1

Umiejętności							
IwM_1A_C19_U01 otrzymuje oraz charaktryzuje z zastosowaniem zaawansowanych technik wybrane materiały funkcjonalne oraz wskazuje ich zastosowanie w medycynie	IwM_1A_U03 IwM_1A_U07 IwM_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-2 S-2 S-3

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IwM_1A_C19_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 50 do 60 punktów procentowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IwM_1A_C19_U01	2,0	
	3,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (zaliczenie pisemne, ocena za sprawozdanie) w granicach 51%-65%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Ryszard Tadeusiewicz, Inżynieria biomedyczna, Uczelniane wydawnictwo naukowo-dydaktyczne , Kraków, 2008
2. Agnieszka Kopia, Wybrane techniki wytwarzania nanomateriałów, Kraków : Wydawnictwa AGH, 2021
3. XiuMei Wang, Murugan Ramalingam, Xiangdong Kong, Lingyun Zhao, Nanobiomaterials : classification, fabrication and biomedical applications, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2018
4. Beata Świeczko-Żurek, Biomateriały, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2009, 1
5. Jan MARCINIAK, Biomateriały, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002

*Literatura uzupełniająca*

1. Barbara SUROWSKA, BIOMATERIALY METALOWE ORAZ POŁĄCZENIA METAL-CERAMIKA W ZASTOSOWANIACH STOMATOLOGICZNYCH, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2009, 1
2. Roman Pampuch, Wykłady o ceramice, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2013



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Materiały opatrunkowe i adhezyjne</b>		
Kod	IwM_1A_S_C20		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	45	2,0	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,40	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Bartkowiak Marcin (Marcin.Bartkowiak@zut.edu.pl), Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu chemii organicznej i technologii polimerów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Nabywanie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie rozróżniania, komponowania, wytwarzania, charakteryzowania i zastosowania materiałów opatrunkowych i adhezyjnych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Charakterystyka fizykochemiczna napełniaczy i pigmentów do materiałów adhezyjnych	5
T-L-2	Ocena efektywności wybranych modyfikatorów adhezji materiałów polimerowych	5
T-L-3	Wytwarzanie i charakterystyka klejów samoprzylepnych (z zastosowaniem techniki fotosieciowania).	5
T-L-4	Wytwarzanie i charakterystyka klejów samoprzylepnych (z zastosowaniem techniki utwardzania termicznego).	5
T-L-5	Wytwarzanie i charakterystyka klejów redyspersyjnych w wodzie	5
T-L-6	Wytwarzanie i charakterystyka wybranych wodorozcieńczalnych materiałów powłokowych.	5
T-L-7	Wytwarzanie i charakterystyka hydrożeli	5
T-L-8	Opatrunki funkcjonalne - właściwości sorpcyjne	5
T-L-9	Zastosowanie materiałów naturalnych do otrzymywania opatrunków	5
T-W-1	Bandaże, opatrunki i plastry medyczne	3
T-W-2	Charakterystyka podstawowych polimerów syntetycznych i naturalnych stosowanych w materiałach adhezyjnych (kleje, powłoki).	3
T-W-3	Pojęcie i rodzaje adhezji. Modyfikatory adhezji i innych właściwości materiałów adhezyjnych.	3
T-W-4	Metody wytwarzania i badania materiałów adhezyjnych. Metody sieciowania materiałów adhezyjnych.	3
T-W-5	Hydrożele i ich zastosowanie w materiałach opatrunkowych	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	Przygotowanie się studenta do zajęć	3
A-L-3	Przygotowanie sprawozdania	2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Konsultacje	5
A-W-3	Przygotowanie się studenta do zajęć	3
A-W-4	Egzamin	2





## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

## Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena pracy w grupie
S-2	F	Ocena ciągła
S-3	P	Zaliczenie pisemne zajęć laboratoryjnych
S-4	P	Egzamin

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

## Wiedza

IwM_1A_C20_W01 Wymienia i omawia rodzaje komponentów, metod wytwarzania i zastosowania materiałów opatrunkowych i adhezyjnych	IwM_1A_W03 IwM_1A_W04 IwM_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7	T-L-8 T-L-9 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-2 S-3 S-4
--	--	--------	--------	-----	---	---	------------	-------------------

## Umiejętności

IwM_1A_C20_U01 Dobiera komponenty, metodę wytwarzania i metodę badań podstawowych właściwości materiałów opatrunkowych i adhezyjnych	IwM_1A_U03 IwM_1A_U07 IwM_1A_U08 IwM_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-2	S-1 S-2 S-3
---	--	--------	--------	-----	---	----------------------------------	-----	-------------------

## Kompetencje społeczne

IwM_1A_C20_K01 Student wykazuje świadomość konieczności znajomości i pogłębienia wiedzy w zakresie rodzajów, składu i metod wytwarzania materiałów opatrunkowych i adhezyjnych stosowanych w medycynie	IwM_1A_K02	P6S_KK		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7	T-L-8 T-L-9 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
---	------------	--------	--	-----	---	---	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

## Wiedza

IwM_1A_C20_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie z egzaminu wyniku w zakresie 55-60%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Umiejętności

IwM_1A_C20_U01	2,0	
	3,0	Zaliczenie sprawozdania i uzyskanie z zaliczenia pisemnego, z zajęć laboratoryjnych, wyniku w zakresie 55-60%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Inne kompetencje społeczne

IwM_1A_C20_K01	2,0	
	3,0	Kompetencje w zakresie co najmniej jednego typu materiału opatrunkowego i adhezyjnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Literatura podstawowa

1. M. Budynek, C. Nowacki,, Opatrywanie ran - wiedza i umiejętności, MakMed, Lublin, 2008
2. J. Godźmirski, Tworzywa adhezyjne. Zastosowanie w naprawach sprzętu technicznego,, WNT, Warszawa, 2009
3. Ż. Brocka-Krzemińska, E. Gottfried, Materiały polimerowe. Struktura, właściwości, zastosowanie, PWN, Warszawa, 2016
4. J. Rabek, Polimery. Otrzymywanie, metody badawcze i zastosowania, PWN, Warszawa, 2021



*Literatura podstawowa*

5. M. Żenkiewicz, Adhezja i modyfikowanie warstwy wierzchniej tworzyw wielkocząsteczkowych, WNT, Warszawa, 2000

*Literatura uzupełniająca*

1. E. Stenger, E. Sobolewska, "Opatrunki", 1999

2. S. Snela, Zastosowanie unieruchomień w ortopedii i traumatologii narządu ruchu, MediPage, 2015



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Inżynieria tkankowa</b>						
Kod	IwM_1A_S_C21						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	30	3,0	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	0,40	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl), Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak wymagań wstępnych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z koncepcją inżynierii tkankowej oraz jej podstawowymi elementami						
C-2	Zapoznanie studentów z zasadmi prowadzenia hodowli komórkowych i praktycznym wykorzystaniem osiągnięć inżynierii tkankowej						
C-3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się wiedzą z zakresu podstawowych i szczegółowych zagadnień inżynierii tkankowej						
C-4	Wykształcenie praktycznych umiejętności wytwarzania elementów składowych z zakresu inżynierii tkankowej (otrzymywanie struktur 3D i prowadzenia hodowli komórkowych)						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Hodowle komórek, 2d, 3d						15
T-L-2	Rusztowania 1: Otrzymywanie rusztowań metodą elektroprowadzenia oraz wymywania porogenu						5
T-L-3	Rusztowania 2: Otrzymywanie rusztowań do hodowli komórkowych metodą druku 3D						5
T-L-4	Charakterystyka otrzymanych rusztowań						5
T-W-1	Historia i przedmiot inżynierii tkankowej						2
T-W-2	Organizacja komórek w tkanki, rola macierzy pozakomórkowej						4
T-W-3	Rusztowania/Skafoldy: biomateriały i metody otrzymywania						6
T-W-4	Komórki: źródła, wzrost, różnicowanie						4
T-W-5	Hodowle komórkowe 3D: rola warunków hodowli i czynników biochemicznych/biomechanicznych						4
T-W-6	Przeszczepy tkanek i organów wytwarzanych na drodze inżynierii tkankowej. Przykłady: skóra, elementy układu krwionośnego, system nerwowy, itd.						6
T-W-7	Regulacje prawne i aspekty etyczne						2
T-W-8	Inż. tkankowa versus medycyna regeneracyjna						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	ćwiczenia laboratoryjne						30
A-L-2	przygotowanie sprawozdania						12
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia						12
A-L-4	zapoznanie się z literaturą						20
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-2	egzamin						2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	przygotowanie do egzaminu	6
A-W-4	konsultacje	2
A-W-5	samodzielna praca z literaturą	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin
S-2	F	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P	Zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	F	aktywność na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IwM_1A_C21_W01 Definiuje, objaśnia i tłumaczy pojęcia dotyczące inżynierii tkankowej.	IwM_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 S-1
IwM_1A_C21_W02 Opisuje zależności pomiędzy budową naturalnych tkanek a właściwościami materiałów wykorzystywanych do tworzenia struktur 3D zgodnie z koncepcją inżynierii tkankowej	IwM_1A_W03 IwM_1A_W13	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 S-1

Umiejętności							
IwM_1A_C21_U01 Interpretuje i opisuje właściwości struktur 3D i hodowli komórkowych. Student uzupełnia informacje uzyskane na wykładach o treści zawarte w literaturze przedmiotu.	IwM_1A_U01 IwM_1A_U08 IwM_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-3 C-4	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2 S-2 S-3
IwM_1A_C21_U02 Na podstawie wiedzy teoretycznej dobiera odpowiednie metody otrzymywania struktur 3D z wybranych biomateriałów i współprowadzić hodowlę komórkowe	IwM_1A_U08 IwM_1A_U10	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-1 M-2 S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
IwM_1A_C21_K01 Student wykazuje aktywną postawę na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych oraz dba o poprawność językową związaną z terminologią przedmiotu.	IwM_1A_K01	P6S_KK		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IwM_1A_C21_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia i objaśnia niektóre pojęcia dot. inżynierii tkankowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IwM_1A_C21_W02	2,0	
	3,0	Student w podstawowy sposób opisuje zależności pomiędzy budową naturalnych tkanek a strukturami 3D (zarówno materiałowymi jak i biologicznymi).
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		



*Umiejętności*

lwM_1A_C21_U01	2,0	
	3,0	Student w najprostrzy sposób interpretuje i opisuje otrzymane wyniki z zajęć laboratoryjnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_C21_U02	2,0	
	3,0	Student w ograniczony sposób stosuje wiedzę teoretyczną dot. doboru biomateriałów i technik ich przetwarzania oraz prowadzenia hodowli komórkowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

lwM_1A_C21_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje znikomą aktywność na wykładach oraz w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych. Student w ograniczonym zakresie posługuje się poprawnością językową związaną z przedmiotem.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Rzeski, Wojciech, *Praktikum z hodowli komórek i tkanek*, Lublin : Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, 2019
2. pod red. Stanisławy Stokłosowej ; aut.: Barbara Bilińska [et al.], *Hodowla komórek i tkanek*, PWN, 2012
3. ZIELIŃSKI A. (RED.), *Innowacyjne technologie kształtowania właściwości materiałów konstrukcyjnych i biomedyczny*, 2018



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Praktyka zawodowa</b>						
Kod	IwM_1A_S_P01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
praktyki	PR	6	180	6,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	brak						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Nabywanie umiejętności praktycznych uzupełniających wiedzę uzyskaną przez studenta w toku zajęć dydaktycznych						
C-2	Nabywanie pewnych kwalifikacji zawodowych umożliwiających bezpośrednie poznanie specyfiki działalności przedsiębiorstwa czy instytucji naukowo-badawczej oraz lepsze przygotowanie do późniejszej pracy						
C-3	Utrwalenie oraz konfrontacja wiedzy teoretycznej z rzeczywistością praktyczną						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-PR-1	Nabywanie umiejętności i praktyki z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów poprzez jedno z wymienionych zadań: - zapoznanie się z procesami z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów realizowanymi w przemyśle chemicznym, - udział w projektowaniu oraz wykonaniu instalacji do przeprowadzenia prostych procesów w skali laboratoryjnej z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów, - dobór procedur analitycznych do kontroli parametrów oraz produktów prowadzonych procesów, - prace badawczo-rozwojowe z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów: udział w projektach badawczo-rozwojowych realizowanych w uczelniach, instytucjach naukowo-badawczych lub innych przedsiębiorstwach realizujących te zadania; współudział w przygotowaniu wniosków, studiów wykonalności i innej potrzebnej dokumentacji w ramach projektów badawczo-rozwojowych;						180
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-PR-1	szkolenie BHP						2
A-PR-2	wdrożenie w tematykę zadań						10
A-PR-3	realizacja zadań zgodnych merytorycznie z przynajmniej jednym punktem ramowego programu praktyk dla kierunku Inżynieria materiałów i nanomateriałów						135
A-PR-4	rejestracja przebiegu praktyki w formie dzienniczka praktyk						3
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład informacyjny - spotkanie informacyjne zaznajamiające studentów z zasadami obowiązującymi przy realizacji praktyk						
M-2	pogadanka, objaśnienia, metoda przypadków, metoda symulacyjna, burza mózgów, dyskusje, metody stosowane u praktykodawcy - w trakcie praktyki						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	P	Ocena sprawozdania z przeprowadzonych zajęć/ weryfikacja dziennika praktyk					
S-2	P	Ocena w formie zaliczenia ustnego u osoby odpowiedzialnej za przedmiot					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							
IwM_1A_P01_U01 Planuje i organizuje pracę (indywidualną i w zespole) zgodną z przynajmniej jednym punktem ramowym programu praktyk zawodowych	IwM_1A_U10	P6S_UO		C-1 C-2 C-3	T-PR-1	M-2	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
IwM_1A_P01_K01 Student charakteryzuje znaczenie kwalifikacji zawodowych w inżynierii materiałów i nanomateriałów	IwM_1A_K04	P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-PR-1	M-2	S-1 S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							
IwM_1A_P01_U01	2,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym planować i organizować pracę, mając świadomość wpływu własnych działań na efekty pracy całego zespołu.					
	3,0						
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne</b>							
IwM_1A_P01_K01	2,0	Student w stopniu dostatecznym wymienia i charakteryzuje kwalifikacje zawodowe w inżynierii materiałów i nanomateriałów					
	3,0						
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. <a href="https://wtiich.zut.edu.pl/strona-studenta/praktyki-programowe/opis-praktyk.html">https://wtiich.zut.edu.pl/strona-studenta/praktyki-programowe/opis-praktyk.html</a> , Brak							





Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Wprowadzenie do chemii</b>						
Kod	IwM_1A_S_U01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	1	20	0,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Idzik Tomasz (Tomasz.Idzik@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Struk Łukasz (Lukasz.Struk@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii, fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Celem zajęć uzupełniających z chemii nieorganicznej jest przypomnienie wiedzy ze szkoły średniej, uzupełnienie braków oraz ugruntowanie podstawowych znajomości pojęć z przedmiotu.						
C-2	Nabycie umiejętności przeprowadzania reakcji chemicznych w zakresie niezbędnym do wyjaśnienia zjawisk i procesów chemicznych, bezpiecznego wykonywania doświadczeń chemicznych i posługiwania się sprzętem laboratoryjnym.						
C-3	Celem zajęć uzupełniających z chemii organicznej jest przygotowanie studentów do przedstawiania opisu przeprowadzonego doświadczenia w pracowni chemii organicznej w formie sprawozdania pisemnego, zawierającego rysunek wykorzystanej aparatury chemicznej, własne obserwacje oraz niezbędne obliczenia.						
C-4	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami oczyszczania związków organicznych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zasady BHP oraz regulamin pracowni chemicznej. Prezentacja sprzętu laboratoryjnego oraz podstawowych operacji przeprowadzanych w analizie chemicznej: wytrącanie i rozpuszczanie osadu, ogrzewanie, przemywanie osadu i suszenie, sączenie, dekantacja, rozcieńczenie i zateżanie roztworów.						2
T-L-2	Wybrane reakcje syntezy, analizy i wymiany. Przeprowadzanie reakcji, zapis cząsteczkowy i jonowy równań reakcji oraz opis obserwacji.						2
T-L-3	Badanie właściwości metali (reakcje z tlenem, wodą, kwasami). Porównywanie aktywności chemicznej metali.						2
T-L-4	Badanie właściwości wodorotlenków i kwasów. Amfoteryczność wodorotlenków.						2
T-L-5	Reakcje utleniania-redukcji. Wykonywanie wskazanych reakcji, opis obserwacji i uzupełnianie współczynników stechiometrycznych w równaniach przeprowadzonych reakcji.						2
T-L-6	Szkło, aparatura i podstawowy sprzęt laboratoryjny stosowany w pracowni chemii organicznej.						2
T-L-7	Podstawowe metody oczyszczania związków organicznych (destylacja, krystalizacja).						8
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						20
A-L-2	Studiowanie treści merytorycznych związanych z wykonywanymi ćwiczeniami.						5
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.						5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Metoda programowa: z użyciem przewodnika metodycznego do ćwiczeń laboratoryjnych.						
M-2	Metody praktyczne: demonstracja doświadczeń chemicznych, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne.						
M-3	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna.						



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-4 Metoda aktywizująca: metoda przypadków (dyskusja nad zagadnieniami wcześniej poznanymi).

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 F Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach oraz pisemnego sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

lwM_1A_U01_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć absolwent nazywa związki nieorganiczne, w szczególności tlenki, wodorotlenki, kwasy i sole; rozpoznaje typy reakcji chemicznych; dobiera współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; wskazuje utleniacz i reduktor oraz dobiera współczynniki w reakcjach redox.				C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
lwM_1A_U01_W02 Absolwent dobiera odpowiednie szkło oraz właściwą metodę oczyszczenia związku organicznego w zależności od jego stanu skupienia (ciecz, ciało stałe).				C-3 C-4	T-L-6	T-L-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1

### Umiejętności

lwM_1A_U01_U01 W wyniku przeprowadzonych badań student powinien umieć stosować w praktyce zasady nazewnictwa związków nieorganicznych, zapisywać i bilansować równania reakcji chemicznych, w tym równania utleniania-redukcji.				C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
lwM_1A_U01_U02 Student powinien umieć zastosować w praktyce proste metody oczyszczania stałych i ciekłych związków organicznych.				C-3 C-4	T-L-7		M-1 M-2 M-3 M-4	S-1

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

lwM_1A_U01_W01	2,0	
	3,0	nie dotyczy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
lwM_1A_U01_W02	2,0	
	3,0	nie dotyczy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

### Umiejętności

lwM_1A_U01_U01	2,0	
	3,0	nie dotyczy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
lwM_1A_U01_U02	2,0	
	3,0	nie dotyczy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		



*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. A. Śliwa, Obliczenia chemiczne. Zbiór zadań z chemii nieorganicznej i analitycznej., PWN, Warszawa, 1982
2. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1997
3. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, PWN, Warszawa, 2020
4. J.D. Lee, Związła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1997
5. A. Górską, Klasyfikacja pierwiastków chemicznych i związków chemicznych., WNT, Warszawa, 1994
6. R. Sołniewicz, Zasady nowego słownictwa związków nieorganicznych, WNT, Warszawa, 1993
7. J. Grajewski i inni, Eksperymentalna chemia organiczna. Kurs podstawowy., Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2021

*Literatura uzupełniająca*

1. M. Wesolowski, K. Szafer, D. Zimna, Zbiór zadań z analizy chemicznej., WNT, Warszawa, 1997
2. K. Pazdro, A. Rola-Naworyta, Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej., Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro Sp. z o.o., Ciechanów, 2013
3. Piotr Kowalski, Laboratorium chemii organicznej. Techniki pracy i przepisy BHP., Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	<b>Wprowadzenie do biologii</b>						
Kod	IwM_1A_S_U02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej						
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	1	10	0,0	0,50	Z	zaliczenie
wykłady	W	1	10	0,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Biologia na poziomie szkoły ponadpodstawowej.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Pogłębienie wiedzy dotyczącej budowy i funkcjonowania organizmów oraz integrowanie wiedzy o zjawiskach i procesach zachodzących na różnych poziomach organizacji życia.						
C-2	Zapoznanie studentów z sposobami planowania doświadczeń biologicznych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Planowanie doświadczeń biologicznych						2
T-L-2	Sposoby badania zmienności organizmów						2
T-L-3	Prawa dziedziczenia (I i II prawo Mendla)						2
T-L-4	Mapowanie chromosomów.						2
T-L-5	Wprowadzenie do genetyki populacyjnej						2
T-W-1	Definicja życia. Cechy życia.						1
T-W-2	Poziom molekularny życia (komórka, struktury komórkowe: prokariotyczne i eukariotyczne, wirusy)						2
T-W-3	Podstawowe procesy związane z komórką (cykl komórkowy, mitoza, mejoza, apoptoza, oogeneza i spermatogeneza)						2
T-W-4	Struktura materiału genetycznego (replikacja, transkrypcja, translacja i sposoby regulacji ekspresji genów; podstawy biologii molekularnej)						2
T-W-5	Poziom organizmalny (pojęcia: tkanki, narządy, organy, układy narządów, systemy, organizm)						3
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						10
A-L-2	Przegląd literatury przedmiotu i przygotowanie raportów						5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						10
A-W-2	Pogłębianie wiedzy na podstawie indywidualnej pracy z wykorzystaniem literatury naukowej						3
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia testowego						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Metody podająca: wykład z prezentacją multimedialną						
M-2	Metody problemowe: dyskusja problemowa						
M-3	Metoda praktyczna: pokazy						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena raportów indywidualnych					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2	P	zaliczenie końcowe
-----	---	--------------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

### Wiedza

lwM_1A_U02_W01 Charakteryzuje budowę oraganizmów żywych. Wskazuje zróżnicowanie funkcjonalne organizmów na poszczególnych poziomach organizacji.				C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
---	--	--	--	-----	-------------------------	----------------	------------	------------

### Umiejętności

lwM_1A_U02_U01 Posługuje się prostymi metodami matematycznymi stosowanymi w biologii. Stosuje opis matematyczny zjawisk przyrodniczych				C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-1	S-1 S-2
lwM_1A_U02_U02 Stosuje podstawowe metody statystyczne do analizy danych				C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2 M-3	S-1

### Kompetencje społeczne

lwM_1A_U02_K01 Wykazuje gotowość wykorzystania języka naukowego w podejmowanych dyskusjach ze specjalistami z dziedzin pokrewnych				C-1	T-L-1 T-L-5 T-W-1	T-W-3 T-W-5	M-2	S-1
--	--	--	--	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

### Wiedza

lwM_1A_U02_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi opisać podstawowe cechy organizmu żywego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

lwM_1A_U02_U01	2,0	
	3,0	Student umie zaplanować doświadczenie jednoczynnikowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
lwM_1A_U02_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi posługiwać się testem t-Studenta
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

lwM_1A_U02_K01	2,0	
	3,0	Student posługuje się językiem naukowym w opisie podstawowych procesów na poziomie komórki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- Jackson Cain Minorsky Reece Urry Wasserman, Biologia Campbella, REBIS, Warszawa, 2020
- Jóźwiak Jarosław, Biologia komórki. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych, Edra Urban & Partner, 2020
- Jarygin Włodzimierz N., Biologia Podręcznik dla studentów kierunków medycznych, PZWL, Warszawa, 2003
- ZABŁOCKA-GODLEWSKA E., Biologia dla studentów uczelni technicznych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011, 1

### Literatura uzupełniająca

- Scientific Reports (Open Access Journal), 2021



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria w medycynie								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	<b>Wprowadzenie do fizyki</b>								
Kod	IwM_1A_S_U03								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów								
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny			Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
laboratoria	L	1	20	0,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	podstawy fizyki ze szkoły średniej (podstawowe wielkości fizyczne; zasadnicze zjawiska fizyczne w otaczającym świecie).								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Celem zajęć jest uzupełnienie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki oraz uzyskanie umiejętności eksperymentalnego wyznaczania i obliczania wybranych parametrów fizycznych oraz analizy fizycznej i matematycznej przykładowych procesów fizycznych								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-L-1	Zajęcia uzupełniające braki w nauczaniu fizyki w zakresie szkoły średniej w celu uzyskania efektów kształcenia z modułu Fizyka						20		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						20		
A-L-2	konsultacje						5		
A-L-3	przygotowanie sprawozdań						5		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	laboratoria fizyczne								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	F	ocena pracy w grupie							
S-2	P	ocena sprawozdań							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
<b>Umiejętności</b>									
IwM_1A_U03_U01	formuluje podstawowe twierdzenia i prawa fizyczne, zapisuje je używając formalizmu matematycznego i stosuje do rozwiązywania prostych zadań fizycznych					C-1	T-L-1	M-1	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>									



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
<i>Umiejętności</i>		
IwM_1A_U03_U01	2,0	
	3,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawozdania z laboratoriów, aktywność na zajęciach) w granicach 51%-65%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. 2022, materiały własne		