

1.	Nazwa kierunku	mechatronika
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Nauka o materiałach 1

Kod modułu: A05_1

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
A05_1_1	Rozumie znaczenie nauki o materiałach dla nauk technicznych oraz wie czym zajmuje się nauka o materiałach.	K_W05	3
A05_1_10	Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące zagadnień z nauki o materiałach z literatury i internetu. Potrafi planować i realizować eksperymenty związane z nauką o materiałach i wyciągać wnioski.	K_K04 K_U01	2 2
A05_1_11	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz umie oszacować czas potrzebny na wykonanie badań laboratoryjnych materiałów.	K_U02	1
A05_1_12	Ma umiejętność samokształcenia, którą nabywa przygotowując się indywidualnie do ćwiczeń laboratoryjnych.	K_U07	2
A05_1_13	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, którą nabywa wykonując ćwiczenia laboratoryjne w grupach.	K_K04	2
A05_1_2	Ma podstawową wiedzę na temat właściwości fizycznych materiałów inżynierskich.	K_W02	2
A05_1_3	Ma podstawową wiedzę na temat właściwości cieplnych materiałów inżynierskich.	K_W02 K_W03 K_W04	2 3 3
A05_1_4	Ma podstawową wiedzę na temat właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.	K_W04 K_W05	3 3
A05_1_5	Zna podstawowe pojęcia z krystalografii.	K_W03 K_W04	3 3
A05_1_6	Ma podstawową wiedzę na temat ciał stałych krystalicznych i amorficznych, szkła i tworzyw szklano-ceramicznych.	K_W04	3

		K_W05	3
		K_W13	2
A05_1_7	Ma podstawową wiedzę na temat ceramiki tradycyjnej, ceramiki technicznej i zaawansowanych materiałów ceramicznych.	K_W04	3
		K_W05	2
A05_1_8	Ma podstawową wiedzę na temat biomateriałów.	K_U13	2
		K_U16	2
		K_W05	3
		K_W13	3
A05_1_9	Ma podstawową wiedzę na temat nadprzewodników.	K_U13	1
		K_U16	2
		K_W05	3
		K_W13	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Treści merytoryczne w ramach wykładu:</p> <p>Czym zajmuje się nauka o materiałach. Materiały w pojęciu technicznym - definicja i podział. Nauka o materiałach – definicja. Czynniki decydujące o doborze materiałów inżynierskich do różnych zastosowań. Główne zadania nauki o materiałach.</p> <p>Właściwości materiałów inżynierskich - właściwości fizyczne. Warunki standardowe, warunki normalne. Właściwości materiałów – definicja. Gęstość pozorna (gęstość objętościowa), gęstość rzeczywista (właściwa), gęstość teoretyczna (gęstość rentgenograficzna). Porowatość. Zastosowania inżynierskich materiałów porowatych. Nasiąkliwość i wilgotność. Temperatura topnienia, temperatura mięknięcia.</p> <p>Właściwości materiałów inżynierskich -właściwości cieplne. Pojemność cieplna właściwa (ciepło właściwe). Współczynnik przewodnictwa cieplnego. Rozszerzalność cieplna. Naprężenia cieplne. Pełzanie. Zmęczenie cieplne.</p> <p>Właściwości materiałów inżynierskich - właściwości mechaniczne. Twardość. Ocena twardości według skali Mohsa. Metody statyczne pomiaru twardości: Metoda Brinella pomiaru twardości. Metoda Rockwella pomiaru twardości. Metoda Vickersa pomiaru twardości.</p> <p>Ciała stałe krystaliczne. Ciało stałe krystaliczne i amorficzne (stan krystaliczny a stan szklisty). Sieć krystaliczna i sieć przestrzenna. Krystaliczna komórka elementarna i komórka elementarna sieci przestrzennej. Translacja. Układy krystalograficzne. Sieć przestrzenna Bravais'go. Symetria. Grupy punktowe i klasy symetrii. Grupy przestrzenne. Klasyfikacja ciał krystalicznych oparta na składzie chemicznym i proporcjach stechiometrycznych. Budowa kryształów rzeczywistych. Defekty punktowe, liniowe, płaszczyznowe.</p> <p>Szkło, tworzywa szklano-ceramiczne. Szkło – definicja. Recykling opakowań szklanych. Dewitryfikaty. zastosowania, właściwości, otrzymywanie. Ceramika tradycyjna (ceramika pierwszej generacji). Co nazywamy ceramiką tradycyjną. Porcelana. Fajans. Porcelit. Kamionka. Miękka ceramika garncarska.</p> <p>Właściwości materiałów inżynierskich - właściwości mechaniczne. Krzywa naprężenie/odkształcenie. Odkształcenia sprężyste. Odkształcenia plastyczne. Ceramika techniczna, materiały ściernie (ceramika drugiej generacji). Co to jest ceramika techniczna. Węgiel krzemu, otrzymywanie i zastosowanie. Materiały ściernie, narzędzia skrawające. Tlenek glinu - właściwości, otrzymywanie, zastosowanie. Węgiel krzemu. Węgiel boru. Regularny azotek boru. Diament.</p> <p>Ceramika techniczna, ceramika ogniotrwała (ceramika drugiej generacji). Materiały ogniotrwałe. Ogniotrwałość zwykła. Badanie ogniotrwałości zwykłej. Ogniotrwałość pod obciążeniem. Badanie ogniotrwałości pod obciążeniem. Podział materiałów ogniotrwałych ze względu na charakter chemiczny. Podział materiałów ogniotrwałych na podstawie porowatości otwartej. Zastosowanie ceramiki ogniotrwałej. Odporność cieplna.</p> <p>Ceramika techniczna, ceramika dla elektrotechniki. Ceramika techniczna definicja. Ceramika techniczna funkcjonalna, Ceramika techniczna konstrukcyjna. Zastosowania mechanoceramiki. Porcelana elektrotechniczna.</p>

	<p>Zaawansowane materiały ceramiczne (ceramika trzeciej generacji). Efekt piezoelektryczny prosty i odwrotny. Przykłady zastosowań ceramiki piezoelektrycznej. Efekt piroelektryczny. Przykłady zastosowań ceramiki piroelektrycznej. Co to jest ceramika trzeciej generacji. Ferroelektryki. Tytaniań baru. Tytaniań-cyrkonian ołowiu. Co różni ceramikę tradycyjną od nowoczesnej?</p> <p>Biomateriały. Biomateriał, implant – definicje. Kategorie biomateriałów ze względu na czas ich bezpiecznego dla organizmu pacjenta użytkowania. Właściwości biomateriałów. Biomateriały metaliczne. Biomateriały ceramiczne zalety i wady. Biomateriały ceramiczne obojętne. Biomateriały ceramiczne bioaktywne. Biomateriały ceramiczne resorbowane w tkankach. Biomateriały polimerowe.</p> <p>Nadprzewodniki. Co to są nadprzewodniki. Nadprzewodniki niskotemperaturowe. Nadprzewodniki wysokotemperaturowe. Zastosowania nadprzewodników.</p> <p>W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci wykonują ćwiczenia wybrane z następującego zestawu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie gęstości metali i polimerów metodą piknometryczną. 2. Wyznaczanie gęstości, porowatości i szczelności ceramiki. 3. Mikroskop metalograficzny. Mierzenie obiektów pod mikroskopem. 4a. Przygotowanie zglądów metalograficznych. 4b. Mikrostruktura ceramiki. 5. Identyfikacja tworzyw polimerowych metodą otwartego płomienia. 6. Wyznaczanie gęstości pozornej nasiąkliwości i porowatości względnej z zastosowaniem ważenia hydrostatycznego. 7. Analiza sitowa.
Wymagania wstępne	Fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
A05_1_w_1	Zaliczenie (wykład)	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego (zagadnienia do kolokwium podawane są na każdym wykładzie).	A05_1_1, A05_1_2, A05_1_3, A05_1_4, A05_1_5, A05_1_6, A05_1_7, A05_1_8, A05_1_9
A05_1_w_2	Zaliczenie (ćwiczenia laboratoryjne)	Studenci otrzymują zaliczenie po wykonaniu i zaliczeniu wszystkich ćwiczeń zaplanowanych dla nich na semestr. Warunkiem zaliczenia każdego ćwiczenia jest zdanie kolokwium, wykonanie ćwiczenia i oddanie sprawozdania.	A05_1_1, A05_1_10, A05_1_11, A05_1_12, A05_1_13, A05_1_2, A05_1_3, A05_1_4, A05_1_5, A05_1_6, A05_1_7, A05_1_8, A05_1_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
A05_1_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem wizualizacji treści za pomocą prezentacji w programie Power Point.	30	Lektura uzupełniająca; przyswojenie wiedzy z wykładów; przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.	30	A05_1_w_1
A05_1_fs_2	laboratorium	Ćwiczenia laboratoryjne.	45	Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych; opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.	45	A05_1_w_2