

1.	Nazwa kierunku	mechatronika
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

7.	Informacje podstawowe o module	
Nazwa modułu		Nauka o materiałach 1
Kod modułu		A05_1
Liczba punktów ECTS		6
Język wykładowy		polski
Cel i opis treści kształcenia		<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. Miękką ceramiką garncarską.</p> <p>Właściwości materiałów inżynierskich - właściwości mechaniczne. Krzywa naprężenie/odkształcenie. Odkształcenia sprężyste. Odkształcenia plastyczne.</p> <p>Ceramika techniczna, materiały ściernie (ceramika drugiej generacji). Co to jest ceramika techniczna. Węglik krzemu, otrzymywanie i zastosowanie. Materiały ściernie, narzędzia skrawające. Tlenek glinu - właściwości, otrzymywanie, zastosowanie. Węglik krzemu. Węglik 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.</p>

	<p>Tytanian baru. Tytanian-cyrkonian ołowiu. Co różni ceramikę tradycyjną od nowoczesnej? 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. Nadprzewodniki. Co to są nadprzewodniki. Nadprzewodniki niskotemperaturowe. Nadprzewodniki wysokotemperaturowe. Zastosowania nadprzewodników. W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci wykonują ćwiczenia wybrane z następującego zestawu: 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.</p>
Lista modułów koniecznych do zaliczenia przed przystąpieniem do tego modułu (o ile to konieczne)	nie dotyczy

8. 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 wiedzę na temat właściwości fizycznych materiałów inżynierskich.	K_W02	2
A05_1_3	Ma wiedzę na temat właściwości cieplnych materiałów inżynierskich.	K_W02 K_W03 K_W04	2 3 3
A05_1_4	Ma wiedzę na temat właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich.	K_W04 K_W05	3 3
A05_1_5	Zna pojęcia z krystalografii.	K_W03	3

		K_W04	3
A05_1_6	Ma wiedzę na temat ciał stałych krystalicznych i amorficznych, szkła i tworzyw szklano-ceramicznych.	K_W04 K_W05 K_W13	3 3 2
A05_1_7	Ma wiedzę na temat ceramiki tradycyjnej, ceramiki technicznej i zaawansowanych materiałów ceramicznych.	K_W04 K_W05	3 2
A05_1_8	Ma wiedzę na temat biomateriałów.	K_U13 K_U16 K_W05 K_W13	2 2 3 3
A05_1_9	Ma wiedzę na temat nadprzewodników.	K_U13 K_U16 K_W05 K_W13	1 2 3 3

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
a01	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Wykład informacyjny/kursowy systematyczny kurs z określonej dyscypliny naukowej w ujęciu syntetycznym; realizacja zakłada bierny odbiór przekazanych informacji
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b01	Zbiór metod problemowych	Wykład problemowy analiza wybranego problemu naukowego lub praktycznego z weryfikacją i próbą rozwiązania wykładanych kwestii oraz wskazaniem konsekwencji wynikających z tego rozwiązania
b04	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: dyskusja/debata wymiana poglądów z użyciem merytorycznych argumentów, w wyniku której dochodzi do ścierania się różnych poglądów, wypracowania kompromisów i określania wspólnych stanowisk; dyskusja prowadzona jest w oparciu o reguły wcześniej ustalone z grupą; w tym dotyczące czasu, sposobu i kolejności prezentacji stanowisk oraz zasad kulturalnej dyskusji; dyskusja służy poszukiwaniu najlepszych rozwiązań, prezentowaniu różnych punktów widzenia, nie jest rywalizacją; odmiany d.: burza mózgów, debata oksfordzka, dyskusja panelowa, drzewo decyzyjne, dyskusja konferencyjna; debata to uporządkowany spór pomiędzy zwolennikami i przeciwnikami jakiegoś poglądu, toczona zwykle przez specjalistów z dziedziny lub wybranych uprzednio przedstawicieli grupy zajmującej się wspólnym problemem
c06	Zbiór metod eksponujących	Pokaz/demonstracja wzorcowe zaprezentowanie sposobu wykonania określonych czynności z omówieniem; celem jest wyzwolenie czynności naśladowczych indywidualnie lub w grupie uczestników obserwujących działanie osoby prowadzącej zajęcia aż do ukształtowania właściwego nawyku poprzez odbywanie regularnych ćwiczeń; metoda pokazu łączona jest z praktycznym ćwiczeniem czynności/zachowań
c07	Zbiór metod eksponujących	Prezentacja

		<i>mechaniczne przedstawienie syntetycznego obrazu treści w formie grafiki prezentacyjnej, np. szeregu slajdów lub innych form multimedialnych zwykle z omówieniem/innym komentarzem; typowe składniki prezentacji - tekst ujęty w punkty, wykresy, grafika (obrazy) i animacje; ew. efekty dźwiękowe lub muzyka; ilustracja multimedialna treści zajęć prezentowana w formie rzutowanego obrazu</i>
d03	Zbiór metod programowanych	Praca z innym narzędziem dydaktycznym <i>np. z wykorzystaniem stron internetowych w dowolny sposób lub wg reguł ustalonych przez prowadzącego zajęcia; lub inne, specyficzne dla przedmiotu studiów</i>
e01	Zbiór metod praktycznych	Ćwiczenie laboratoryjne/doświadczenie <i>[w tym, w terenie] metoda praktycznego stosowania wiedzy; realizowana w trzech fazach: dostrzeżenie problemu wywołanego treścią zadania, sformułowanie problemu i próba samodzielnego rozwiązania z oceną skutków; celem jest zdobycie umiejętności, sprawności i nawyków oraz utrwalenie posiadanych wiadomości, tak aby wiedza stała się wiedzą operatywną; metoda laboratoryjna zakłada większą niż przeprowadzenie doświadczenia samodzielność uczących się</i>

10. Formy prowadzonych zajęć

Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
A05_1_fs_1	wykład	30	zaliczenie	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	a01, b01, b04, c07
A05_1_fs_2	laboratorium	45	zaliczenie	A05_1_10, A05_1_11, A05_1_12, A05_1_13	a05, b04, c06, d03, e01

11. Praca studenta poza udziałem w zajęciach obejmuje w szczególności:

Kod	Kategoria	Nazwa (opis)	Czy częściowo zalicza się do BUNA-y?
a01	Przygotowanie do zajęć	Kwerenda materiałów i przegląd działań niezbędnych do uczestnictwa w zajęciach <i>przegląd literatury, dokumentacji, narzędzi i materiałów oraz specyfiki i zakresu działań wskazanych w sylabusie jako wymagane do pełnego uczestnictwa w zajęciach</i>	Nie
a02	Przygotowanie do zajęć	Czytanie literatury / analiza materiałów źródłowych <i>czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć</i>	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności <i>czynności polegające na powtarzaniu, doskonaleniu i utrwalaniu praktycznych umiejętności, w tym ćwiczonych podczas odbytych wcześniej zajęć lub nowych, niezbędnych z punktu widzenia realizacji kolejnych elementów programu (jako przygotowanie się uczestnictwa w zajęciach)</i>	Nie
a05	Przygotowanie do zajęć	Wytworzenie/przygotowanie narzędzi, materiałów, dokumentacji niezbędnych do uczestnictwa w zajęciach <i>opracowanie, przygotowanie i weryfikacja przydatności narzędzi oraz materiałów (np. pomocy, scenariuszy, narzędzi badawczych, aparatury, itd.) do wykorzystania w ramach zajęć lub służących przygotowaniu się do nich</i>	Nie
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu <i>przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów</i>	Tak
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów	Nie

	się	<i>wglębianie się, dociekanie, rozważanie, przyswajanie, interpretacja lub porządkowanie wiedzy pochodzącej z literatury, dokumentacji, instrukcji, scenariuszy, itd., wykorzystanych na zajęciach oraz z notatek lub innych materiałów/wytworów sporządzonych w ich trakcie</i>	
d01	Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się	<i>Analiza korekt/informacji zwrotnej ze strony NA dotyczących wyników wer. ef. ucz. przegląd uwag, ocen i opinii sporządzonych przez NA odnoszących się do realizacji zadania sprawdzającego poziom osiągniętych efektów uczenia się</i>	Tak
d02	Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się	<i>Opracowanie planu korekty i zadań uzupełniających/korygujących przegląd i wybór zadań oraz czynności pozwalających na eliminację wskazanych przez NA błędów, ich weryfikację lub poprawę oraz zaliczenie zadania na, co najmniej, najniższym dopuszczalnym poziomie</i>	Tak

Informacje dotyczące szczegółów realizacji modułu w danym roku akademickim znajdują się w sylabusie dostępnym w systemie USOS: <https://usosweb.us.edu.pl>.