

PROGRAM KSZTAŁCENIA

1. Nazwa kierunku	inżynieria materiałowa [Materials Science and Engineering]
2. Cykl rozpoczęcia	2018/2019 (semestr letni) Numer i data uchwały Rady Wydziału: 05/10.4/2018 (22.06.2018 r.)
3. Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4. Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5. Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
6. Kod ISCED	0715 (Mechanika i metalurgia)

Efekty kształcenia

7. Opis zakładanych efektów kształcenia	Załącznik nr 1
8. Wzorcowe efekty kształcenia	

Program studiów

9. Związek kierunku studiów ze strategią rozwoju, w tym misją uczelni	Interdyscyplinarny kierunek „Inżynieria Materiałowa” prowadzony na wszystkich 3 stopniach kształcenia wpisuje się bardzo dobrze w dwa cele strategiczne identyfikowane w Strategii Rozwoju Uniwersytetu Śląskiego. Są to: „Innowacyjne kształcenie i nowoczesna oferta dydaktyczna” oraz „Aktywne współdziałanie Uniwersytetu z otoczeniem”. Nowoczesna oferta dydaktyczna obejmuje pięć specjalności: Naukę o Materiałach, Biomateriały, Materiały Funkcjonalne, Recykling Materiałów oraz Kontrola jakości materiałów i wyrobów. W ramach każdej specjalności wprowadzono kilka specjalizacji, co umożliwiło znaczną indywidualizację procesu kształcenia. Jednym z priorytetowych celów kształcenia na tym kierunku jest ścisła relacja z przemysłem oraz medycyną, która pozwala studentom na: poznanie specyfiki odpowiednich gałęzi przemysłu, potrzebami technologicznymi czy wynalazczymi. Studenci tego kierunku realizują prace dyplomowe - magisterskie w kooperacji z firmami i przedsiębiorstwami przemysłowymi działającymi w obszarze technicznym jak również medycznym. Pozwala to z jednej strony na lepsze wykorzystanie potencjału naukowego kształconych studentów a z drugiej na dostosowanie programu nauczania do potrzeb rynku pracy. Umiejętność projektowania, znajomość sposobu wytwarzania i wprowadzenia nowych innowacyjnych materiałów wpisuje ten kierunek w ogólny trend i strategię kształcenia ukierunkowanego na gospodarkę opartą na wiedzy.
10. Liczba semestrów	3
11. Tytuł zawodowy	magister
12. Obszar (lub obszary kształcenia w przypadku studiów wspólnych lub interdyscyplinarnych) do którego(-ych) kierunek jest przyporządkowany oraz wiodącą dyscyplinę nauki lub sztuki na potrzeby systemu POL-on	obszar nauk technicznych [inżynieria materiałowa]
13. Obszary, dziedziny nauki lub sztuki i dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia dla danego kierunku	<ul style="list-style-type: none"> • obszar nauk technicznych <ul style="list-style-type: none"> • nauki techniczne - 100% • inżynieria materiałowa

	<p>studiów, ze wskazaniem procentowych udziałów, w jakich program studiów odnosi się do poszczególnych dziedzin nauki</p>	
14.	Specjalności	<p>biomateriały [Biomaterials] [specjalizacje: biomateriały inteligentne [Intelligent Biomaterials]; metody badań biomateriałów [Biomaterials Testing Methods]] kontrola jakości materiałów i wyrobów [Quality control of materials and products] materiały funkcjonalne [Functional Materials] nauka o materiałach [Materials Science] [specjalizacje: komputerowe modelowanie materiałów [Computer Modelling of Materials]; materiały dla medycyny [Materials for Medicine]; metody badań materiałów [Materials Testing Methods]; nanomateriały [Nanomaterials]] recykling materiałów [Recycling]</p>
15.	Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów	<p>biomateriały: 90, biomateriały inteligentne: 90, komputerowe modelowanie materiałów: 90, kontrola jakości materiałów i wyrobów: 90, materiały dla medycyny: 90, materiały funkcjonalne: 90, metody badań biomateriałów: 90, metody badań materiałów: 90, nanomateriały: 90, nauka o materiałach: 90, recykling materiałów: 90</p>
16.	Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z obszarów kształcenia do którego odnoszą się efekty kształcenia w łącznej liczbie punktów ECTS	<p><u>biomateriały inteligentne</u> obszar nauk technicznych - 100%</p> <p><u>biomateriały</u> obszar nauk technicznych - 100%</p> <p><u>kontrola jakości materiałów i wyrobów</u> obszar nauk technicznych - 100%</p> <p><u>metody badań biomateriałów</u> obszar nauk technicznych - 100%</p> <p><u>metody badań materiałów</u> obszar nauk technicznych - 100%</p> <p><u>nauka o materiałach</u> obszar nauk technicznych - 100%</p>
17.	Procentowy udział liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach wybieranych przez studenta modułów	<p>biomateriały: 57%, biomateriały inteligentne: 57%, komputerowe modelowanie materiałów: 57%,</p>

	kształcenia w łącznej liczbie punktów ECTS	kontrola jakości materiałów i wyrobów: 51%, materiały dla medycyny: 57%, materiały funkcjonalne: 61%, metody badań biomateriałów: 57%, metody badań materiałów: 57%, nanomateriały: 57%, nauka o materiałach: 57%, recykling materiałów: 61%
18.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów	biomateriały: 74, biomateriały inteligentne: 74, komputerowe modelowanie materiałów: 74, kontrola jakości materiałów i wyrobów: 74, materiały dla medycyny: 74, materiały funkcjonalne: 77, metody badań biomateriałów: 74, metody badań materiałów: 74, nanomateriały: 74, nauka o materiałach: 74, recykling materiałów: 74
19.	Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	biomateriały: 6, biomateriały inteligentne: 6, komputerowe modelowanie materiałów: 8, kontrola jakości materiałów i wyrobów: 9, materiały dla medycyny: 8, materiały funkcjonalne: 6, metody badań biomateriałów: 6, metody badań materiałów: 8, nanomateriały: 8, nauka o materiałach: 8, recykling materiałów: 6
20.	Opis modułów kształcenia (wraz z przypisaniem do każdego modułu zakładanych efektów kształcenia i liczby punktów ECTS oraz sposobami weryfikacji zakładanych efektów kształcenia osiągniętych przez studenta)	Załącznik nr 2
21.	Plan studiów	Załącznik nr 3
22.	Warunki wymagane do ukończenia studiów z określoną specjalnością	<u>biomateriały</u> - zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów, - osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów <u>kontrola jakości materiałów i wyrobów</u>

		<ul style="list-style-type: none"> - zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów, - osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów <p><u>materiały funkcjonalne</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów, - osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów <p><u>nauka o materiałach</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów, - osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów <p><u>recykling materiałów</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów, - osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów
23.	Organizacja procesu uzyskania dyplomu	<p>Student studiów drugiego stopnia inspirowany własnymi zainteresowaniami wybiera promotora pracy dyplomowej magisterskiej po 1 semestrze studiów. Wspólnie z promotorem określa temat, cel, zakres pracy oraz zadania do realizacji, zgodnie ze wzorem umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Nauki o Materiałach. Uzyskanie dyplomu wiąże się z pozytywnie zdanym egzaminem dyplomowym, który składa się z dwóch części. Część pierwsza dotyczy przedstawionej przez studenta pracy. Polega na prezentacji osiągnięć wynikających z realizacji pracy dyplomowej oraz wykazania wiedzy merytorycznej związanej z realizowanym tematem. Druga część – egzamin z wiedzy dotyczącej studiowanej specjalności. Kończącą ocenę z egzaminu dyplomowego ustala Komisja egzaminacyjna zgodnie z wymogami zawartymi w regulaminie studiów Uniwersytetu Śląskiego. Egzamin dyplomowy magisterski składany jest przed Komisją egzaminacyjną powoływaną przez odpowiedniego dla kierunku Prodziekana. W skład Komisji egzaminacyjnej wchodzi: przewodniczący i minimum dwóch członków (promotor pracy lub/i opiekun pracy, recenzenci pracy).</p>
24.	Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych dla kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki	<p><u>biomateriały</u> praktyk brak</p> <p><u>biomateriały inteligentne</u> praktyk brak</p> <p><u>komputerowe modelowanie materiałów</u> praktyk brak</p> <p><u>kontrola jakości materiałów i wyrobów</u> praktyk brak</p> <p><u>materiały dla medycyny</u> - praktyk brak</p> <p><u>materiały funkcjonalne</u> brak praktyk</p> <p><u>metody badań biomateriałów</u> praktyk brak</p>

		<p><u>metody badań materiałów</u> praktyk brak</p> <p><u>nanomateriały</u> praktyk brak</p> <p><u>nauka o materiałach</u> praktyk brak</p> <p><u>recykling materiałów</u> praktyk brak</p>
25.	<p>Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych na kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki</p>	<p>biomateriały: 0, biomateriały inteligentne: 0, komputerowe modelowanie materiałów: 0, kontrola jakości materiałów i wyrobów: 0, materiały dla medycyny: 0, materiały funkcjonalne: 0, metody badań biomateriałów: 0, metody badań materiałów: 0, nanomateriały: 0, nauka o materiałach: 0, recykling materiałów: 0</p>
26.	<p>Łączna liczba punktów ECTS, większa niż 50% ich ogólnej liczby, którą student musi uzyskać:</p> <ul style="list-style-type: none"> na kierunku o profilu ogólnoakademickim w ramach modułów zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki lub sztuki związanej z tym kierunkiem studiów, służących zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych; na kierunku o profilu praktycznym w ramach modułów zajęć powiązanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym, służących zdobywaniu 	<p>biomateriały: 75, biomateriały inteligentne: 75, komputerowe modelowanie materiałów: 71, kontrola jakości materiałów i wyrobów: 78, materiały dla medycyny: 71, materiały funkcjonalne: 86, metody badań biomateriałów: 75, metody badań materiałów: 71, nanomateriały: 71, nauka o materiałach: 71, recykling materiałów: 77</p>
27.	<p>Minimum kadrowe wraz z proporcją minimum kadrowego do liczby studentów</p>	<p>Załącznik minimum kadrowe</p>

Informacje dodatkowe

28.	Ogólna charakterystyka kierunku	<p>Inżynieria Materiałowa jest interdyscyplinarną dziedziną badań naukowo-technicznych, która zajmuje się analizą wpływu struktury chemicznej i fizycznej materiałów na ich właściwości elektryczne, mechaniczne, optyczne, powierzchniowe, chemiczne, magnetyczne i termiczne a także rozmaite kombinacje tych właściwości. Inżynieria materiałowa obejmuje szereg nowoczesnych technik badawczych fizycznych i chemicznych przy pomocy, których można scharakteryzować zarówno strukturę jak i właściwości materiałów. Zadaniem tych technik jest badanie wpływu struktury na właściwości materiałów, zwłaszcza te, które są praktycznie stosowane w rozmaitych technologiach. Umożliwia to opracowywanie sposobów otrzymywania materiałów o ściśle określonych cechach użytkowych. Badania te mają wpływ nie tylko na planowaną strukturę produktów końcowych, ale też pomagają opracować efektywne metody ich produkcji i przetwarzania. Badania prowadzone w ramach inżynierii materiałowej prowadzą do opracowania nowych materiałów, choć są też powszechnie stosowane do ulepszania już stosowanych materiałów.</p> <p>Na większości uczelni europejskich realizowane są kierunki studiów w zakresie „Nauki o materiałach” pod nazwą: „Materials Science”, „Materials Engineering” lub „Materials Science and Engineering”. Cechą wyróżniającą tych kierunków są różnorodne specjalizacje nabywane przez studiujących w zakresie znajomości struktury, właściwości i zastosowań konkretnych rodzajów materiałów. Absolwenci otrzymują tytuł Master of Science (M.Sc.-) z rozszerzeniem informującym o zdobytej specjalizacji, np.: M.Sc. – Advanced Materiale, M.Sc. – Biomateriale, M.Sc. – Materiale and Buisnes, etc.</p> <p>W ramach kształcenia na II stopniu stacjonarnych studiów magisterskich na kierunku Inżynieria Materiałowa prowadzone są cztery specjalności: Nauka o materiałach, Biomateriały, Materiały Funkcjonalne, Recykling materiałów oraz Kontrola jakości materiałów i wyrobów.</p> <p>Cechą wspólną specjalności jest interdyscyplinarny zasób wiedzy z zakresu kierowania zespołami w działalności badawczej i przemysłowej, obsługi systemów informatycznych oraz systemów komputerowego wspomaganie prac inżynierskich, doboru materiałów i technologii wytwarzania oraz przetwarzania materiałów. Absolwent jest przygotowany do podejmowania twórczych inicjatyw i decyzji dotyczących inżynierii i technologii materiałowych oraz samodzielnego poprowadzenia działalności gospodarczej, a także działalności w małych i średnich przedsiębiorstwach, ze szczególnym uwzględnieniem obszaru na pograniczu inżynierii materiałowej oraz medycyny i weterynarii.</p>
29.	Ogólna charakterystyka specjalności	<p><u>biomateriały</u></p> <p>Na specjalności „Biomateriały” poszerzenie indywidualizacji ścieżki kształcenia o nachyleniu medycznym realizuje się poprzez wprowadzenie dwóch specjalizacji: „Biomateriały inteligentne” oraz „Metody badań biomateriałów”. Absolwent dysponuje zaawansowaną wiedzą w zakresie biomateriałów stosowanych na implanty oraz sztuczne organy. Zna budowę, funkcjonowanie implantów, sztucznych organów i tkanek oraz oddziaływanie środowisk fizjologiczno-biologicznych na stopień degradacji biomateriałów ze szczególnym uwzględnieniem aspektów toksykologicznych i alergogennych. Posiada znajomość zaawansowanych metod badawczych pozwalających na wnikliwą analizę struktury oraz właściwości biomateriałów. Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu inżynierii i technologii materiałowych do wykonywania ekspertyz materiałowych oraz projektowania procesów technologicznych i opracowań poszerzających stosowanie i pozyskiwanie nowych materiałów do zastosowań medycznych. Uzyskana kompleksowa wiedza z zakresu inżynierii materiałowej, a w szczególności z dziedziny biomateriałów, predestynują absolwenta do podjęcia działalności w charakterze konsultanta działającego w sferze medycyny.</p> <p>Specjalność „Biomateriały” rozszerza i uatrakcyjnia dotychczasową ofertę studiów „Inżynierii Materiałowej”. Pozwoli na ukierunkowanie studenta w stronę specyfiki materiałów do zastosowań w medycynie, stomatologii i weterynarii. Postęp dokonujący się w medycynie stawia coraz większe wymagania co do właściwości biomateriałów, w tym ich biogodności. Główne problemy związane z biomateriałami to: dobór materiałów na implanty i ich zastosowania, wpływ środowiska organizmu żywego na zachowanie implantu, podstawowe założenia przyswajalności biologicznej, mechanizmy reakcji tkanki, biofizyczne, biochemiczne i biomechaniczne wymagania stawiane implantom, korozja i ścieralność oraz degradacja różnorodnych biomateriałów, technologie nakładania warstw powierzchniowych na implanty, problemy konstrukcyjne implantów. Wszystko to wymusza kształcenie wysoko wyspecjalizowanej</p>

kadry pracowniczej, naukowej i technicznej, zajmującej się projektowaniem, modelowaniem, badaniem właściwości i struktury a także wprowadzaniem na rynek biomateriałów. Absolwent tej specjalności wypełni istniejącą od dawna na rynku lukę pomiędzy inżynierami zajmującymi się biomateriałami a lekarzami stosującymi te materiały w praktyce.

biomateriały inteligentne

Biomateriały inteligentne, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Biomateriały na kierunku Inżynieria Materiałowa.

W ramach tej specjalizacji zgodnie z planem studiów realizowane są odpowiednie moduły specjalistyczne oraz wykłady monograficzne m.in.: Stopy z pamięcią kształtu, Implanty ze stopów wykazujących efekt pamięci kształtu, Modelowanie właściwości implantów za pomocą metody MES, Materiały inteligentne, Modyfikacja powierzchni biomateriałów.

komputerowe modelowanie materiałów

Komputerowe modelowanie materiałów, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Nauka o Materiałach na kierunku Inżynieria Materiałowa.

W ramach tej specjalizacji zgodnie z planem studiów realizowane są odpowiednie moduły specjalistyczne oraz wykłady monograficzne m.in.: Przegląd języków programowania wykorzystywanych w inżynierii materiałowej, Podstawy metod ab initio komputerowego modelowania materiałów, Modelowanie procesów zachodzących w materiałach inżynierskich, Zaawansowane metody numeryczne w modelowaniu materiałów, Analiza danych eksperymentalnych uzyskiwanych w wybranych badaniach spektroskopowych materiałów.

kontrola jakości materiałów i wyrobów

Absolwent drugiego stopnia studiów specjalności „Kontrola jakości materiałów i wyrobów” posiada umiejętności oraz zaawansowaną wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, projektowania materiałów inżynierskich, przeróbki i przetwórstwa oraz kształtowania ich właściwości, kontroli jakości materiałów i wyrobów jak również informatyki w zastosowaniu do nauki o materiałach oraz kontroli jakości.

Realizowane treści kształcenia w zakresie specjalności „Kontrola jakości materiałów i wyrobów ” umożliwią kształcenie specjalistów wyposażonych w wiedzę o najnowszych osiągnięciach fizyki, chemii i metalurgii w zakresie otrzymywania nowoczesnych materiałów i możliwościach modelowania nowych. Absolwenci tej specjalności posiadają umiejętność wszechstronnej oceny jakości różnorodnych grup materiałów, bieżącej analizy ich parametrów użytkowych ważnych dla procesów wytwarzania i przetwarzania materiałów dla określonych zastosowań. Nabędą oni w trakcie studiów umiejętność korzystania z informacji naukowo-technicznej oraz posiadają wiedzę pozwalającą na sprawną komunikację z zespołami ludzkimi. Absolwenci dysponują wiedzą z zakresu informatyki i wdrażania systemów informatycznych, zostaną przygotowani do uczestnictwa w pracach wymagających oceny jakości nowoczesnych materiałów, w przemyśle, w placówkach badawczych i usługowych oraz w średnich i małych firmach. Ponadto, posiadając głęboką wiedzę z zakresu nauk podstawowych i ogólną w zakresie technologii materiałów, będą mieli możliwość efektywnego komunikowania się zarówno z inżynierami zatrudnionymi w podmiotach i organizacjach gospodarczych jak i z pracownikami naukowymi zajmującymi się nowoczesnymi materiałami.

materiały dla medycyny

Materiały dla medycyny, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Nauka o Materiałach na kierunku Inżynieria Materiałowa.

W ramach tej specjalizacji zgodnie z planem studiów realizowane są odpowiednie moduły specjalistyczne oraz wykłady monograficzne m.in.: Biomateriały metaliczne, Materiały ceramiczne i polimerowe w medycynie, Zaawansowane techniki informatyczne w medycynie, Stopy z pamięcią kształtu w medycynie, Nanomateriały w medycynie.

materiały funkcjonalne

Absolwent specjalności "Materiały funkcyjne" posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki i chemii materiałów niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych i procesów chemicznych mających istotny wpływ na kształtowanie oraz modelowanie struktury i właściwości nowych materiałów inżynierskich. Posiada też wiedzę i umiejętności z zakresu planowania eksperymentu naukowego i opracowania danych doświadczalnych dla potrzeb rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich a dotyczących szeroko rozumianej inżynierii materiałowej. Potrafi interpretować uzyskane wyniki, dokonywać ich krytycznej oceny pomocnej w wyciąganiu poprawnych wniosków. Bardzo ważną cechą absolwenta jest umiejętność gromadzenia informacji z literatury, baz danych norm i innych dostępnych źródeł a także umiejętność integrowania uzyskanych informacji, ich interpretacji i krytycznej oceny przydatnej w formułowaniu i wyczerpującym uzasadnianiu swoich opinii. Tak szeroki zakres wiedzy i umiejętności wynika wprost z definicji materiału funkcyjnego rozumianego jako "materiał spełniający funkcje inne niż bierne znoszenie i przenoszenie obciążeń mechanicznych". Tak rozumiane pojęcie materiału funkcyjnego odnosi się zatem do wszystkich, bez wyjątku, gałęzi nowoczesnej gospodarki opartej na wiedzy. Ponadto, posiadając głęboką wiedzę z zakresu nauk podstawowych i ogólną w zakresie technologii materiałów, absolwent ma możliwość efektywnego komunikowania się zarówno z inżynierami zatrudnionymi w podmiotach i organizacjach gospodarczych jak i z pracownikami naukowymi zajmującymi się nowoczesnymi materiałami.

metody badań biomateriałów

Metody badań biomateriałów, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Biomateriały na kierunku Inżynieria Materiałowa.

W ramach tej specjalizacji zgodnie z planem studiów realizowane są odpowiednie moduły specjalistyczne oraz wykłady monograficzne m.in.: Dyfrakcja promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów, Nowoczesne metody mikroskopowe i spektralne, Badania odporności korozyjnej i biogodności biomateriałów, Techniki jądrowe w badaniach materiałów, Mikroskopia bliskich oddziaływań.

metody badań materiałów

Metody badań materiałów, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Nauka o Materiałach na kierunku Inżynieria Materiałowa.

W ramach tej specjalizacji zgodnie z planem studiów realizowane są odpowiednie moduły specjalistyczne oraz wykłady monograficzne m.in.: Dyfrakcja promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów, Nowoczesne metody mikroskopowe i spektralne, Fizyczne metody badań materiałów, Techniki jądrowe w badaniach materiałów, Mikroskopia bliskich oddziaływań.

nanomateriały

Nanomateriały, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Nauka o Materiałach na kierunku Inżynieria Materiałowa.

W ramach tej specjalizacji zgodnie z planem studiów realizowane są odpowiednie moduły specjalistyczne oraz wykłady monograficzne m.in.: Przejścia fazowe w materiałach amorficznych i nanokrystalicznych, Szkła metaliczne i nanomateriały, Nanomateriały niemagnetyczne, Nanomateriały magnetyczne, Nanokompozyty.

nauka o materiałach

W ramach specjalności „Nauka o materiałach” zaproponowano studentom, cztery bloki specjalizacyjne obejmujących różne rodzaje materiałów lub zagadnienia z nimi związane: „Materiały dla medycyny” „Nanomateriały”, „Komputerowe modelowanie materiałów”, „Metody badań materiałów”.

Absolwent drugiego stopnia studiów tej specjalności posiada umiejętności oraz zaawansowaną wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej, projektowania materiałów inżynierskich, przeróbki i przetwórstwa oraz kształtowania ich właściwości, jak również informatyki w zastosowaniu do nauki o materiałach.

Realizowane treści kształcenia w zakresie specjalności „nauka o materiałach” umożliwią kształcenie specjalistów wyposażonych w wiedzę o najnowszych osiągnięciach fizyki, chemii i metalurgii w zakresie otrzymywania nowoczesnych materiałów i możliwościach

		<p>modelowania nowych, z uwzględnieniem nowoczesnych technik wytwarzania (np. nanotechnologie). Absolwenci tej specjalności posiadają umiejętność wszechstronnej oceny funkcjonalnej różnorodnych grup materiałów, bieżącej analizy ich parametrów użytkowych ważnych dla procesów wytwarzania i przetwarzania materiałów dla określonych zastosowań. Nabędą oni w trakcie studiów umiejętność korzystania z informacji naukowo-technicznej oraz posiadają wiedzę pozwalającą na sprawną komunikację z zespołami ludzkimi. Absolwenci dysponują wiedzą z zakresu informatyki i wdrażania systemów informatycznych, zostaną przygotowani do uczestnictwa w pracach wymagających zastosowań i pozyskiwania nowoczesnych materiałów, w przemyśle, w placówkach badawczych i usługowych oraz w średnich i małych firmach. Ponadto, posiadając głęboką wiedzę z zakresu nauk podstawowych i ogólną w zakresie technologii materiałów, będą mieli możliwość efektywnego komunikowania się zarówno z inżynierami zatrudnionymi w podmiotach i organizacjach gospodarczych jak i z pracownikami naukowymi zajmującymi się nowoczesnymi materiałami.</p> <p><u>recykling materiałów</u></p> <p>Specjalność „Recykling materiałów” umożliwia studentowi zdobycie wiedzy z zakresu gospodarki odpadami i przetwórstwa materiałów w celu ich ponownego użycia. Absolwent zna zagrożenia dla środowiska wynikające z faktu powstawania odpadów, rozumie konieczność stosowania technologii mało- lub bezodpadowych oraz zna sposoby wykorzystania odpadów w procesach recyklingu surowcowego, materiałowego i energetycznego. Potrafi wskazać odpowiednie techniki i metody przetwarzania odpadów dla takich grup materiałów jak metale, tworzywa sztuczne, szkło, papier, materiały budowlane i inne. Ponadto, posiadając głęboką wiedzę z zakresu nauk podstawowych i ogólną w zakresie technologii materiałów, absolwent ma możliwość efektywnego komunikowania się zarówno z inżynierami zatrudnionymi w podmiotach i organizacjach gospodarczych jak i z pracownikami naukowymi zajmującymi się nowoczesnymi materiałami.</p>
30.	Matryca pokrycia efektów kształcenia (pokrycie efektów kierunkowych przez efekty modułowe)	Załącznik nr 4
31.	Załącznik 1.Opis działalności badawczej Wydziału w odpowiednim obszarze wiedzy	Załącznik nr 5
32.	Załącznik 2. Sposób uwzględnienie wyników monitorowania karier absolwentów	Załącznik nr 6
33.	Załącznik 3. Sposób uwzględnienia wyników analizy zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy	Załącznik nr 7
34.	Załącznik 4.Sposób wykorzystania wzorców międzynarodowych	Załącznik nr 8
35.	Załącznik 5.Sposób współdziałania z interesariuszami zewnętrznymi	Załącznik nr 9
36.	Załącznik 6.Opis wewnętrznego systemu jakości kształcenia	Załącznik nr 10

37.	Załącznik 7.Uchwała Rady Wydziału-wniosek o utworzenie kierunku studiów	Załącznik nr 11
-----	---	-----------------

.....
(pieczęć i podpis Dziekana)