

## PROGRAM KSZTAŁCENIA

|    |                           |  |
|----|---------------------------|--|
| 1. | Nazwa kierunku            | <b>inżynieria materiałowa</b><br>[Materials Science and Engineering]                         |
| 2. | Cykl rozpoczęcia          | 2017/2018 (semestr letni)<br>Numer i data uchwały Rady Wydziału: 05/8.1/2017 (22.06.2017 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 dwie specjalności: Naukę o Materiałach i Biomateriały. 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 studiów, ze wskazaniem  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obszar nauk technicznych <ul style="list-style-type: none"> <li>• nauki techniczne - 100%</li> <li>• inżynieria materiałowa</li> </ul> </li> </ul>   |

|     | <b>procentowych</b> udziałów, w jakich program studiów odnosi się do poszczególnych dziedzin nauki  |   |
|-----|---|---|
| 14. | Specjalności  | biomateriały [Biomaterials] [specjalizacje: biomateriały inteligentne [Intelligent Biomaterials]; metody badań biomateriałów [Biomaterials Testing Methods]]<br>materiały funkcjonalne [Functional Materials]<br>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]]<br>recykling materiałów [Recycling] |
| 15. | Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów  | biomateriały: 90,<br>biomateriały inteligentne: 90,<br>komputerowe modelowanie materiałów: 90,<br>materiały dla medycyny: 90,<br>materiały funkcjonalne: 90,<br>metody badań biomateriałów: 90,<br>metody badań materiałów: 90,<br>nanomateriały: 90,<br>nauka o materiałach: 90,<br>recykling materiałów: 90   |
| 16. | Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z obszarów kształcenia do którego odnoszą się efekty kształcenia w łącznej liczbie punktów ECTS | <u>biomateriały inteligentne</u><br>obszar nauk technicznych - 100%<br><br><u>biomateriały</u><br>obszar nauk technicznych - 100%<br><br><u>metody badań biomateriałów</u><br>obszar nauk technicznych - 100%<br><br><u>metody badań materiałów</u><br>obszar nauk technicznych - 100%<br><br><u>nauka o materiałach</u><br>obszar nauk technicznych - 100%   |
| 17. | Procentowy udział liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach wybieranych przez studenta modułów kształcenia w łącznej liczbie punktów ECTS         | biomateriały: 57%,<br>biomateriały inteligentne: 57%,<br>komputerowe modelowanie materiałów: 57%,<br>materiały dla medycyny: 57%,<br>materiały funkcjonalne: 61%,<br>metody badań biomateriałów: 57%,<br>metody badań materiałów: 57%,<br>nanomateriały: 57%,<br>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,<br>biomateriały inteligentne: 74,<br>komputerowe modelowanie materiałów: 74,<br>materiały dla medycyny: 74,<br>materiały funkcjonalne: 77,<br>metody badań biomateriałów: 74,<br>metody badań materiałów: 74,<br>nanomateriały: 74,<br>nauka o materiałach: 74,<br>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,<br>biomateriały inteligentne: 6,<br>komputerowe modelowanie materiałów: 8,<br>materiały dla medycyny: 8,<br>materiały funkcjonalne: 6,<br>metody badań biomateriałów: 6,<br>metody badań materiałów: 8,<br>nanomateriały: 8,<br>nauka o materiałach: 8,<br>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><br>- zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów,<br>- osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów<br><br><u>materiały funkcjonalne</u><br>- zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów,<br>- osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów<br><br><u>nauka o materiałach</u><br>- zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów,<br>- osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów<br><br><u>recykling materiałów</u> |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów,</li> <li>- osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów</li> </ul>  |
| 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><br/>praktyk brak</p> <p><u>biomateriały inteligentne</u><br/>praktyk brak</p> <p><u>komputerowe modelowanie materiałów</u><br/>praktyk brak</p> <p><u>materiały dla medycyny</u><br/>- praktyk brak</p> <p><u>materiały funkcjonalne</u><br/>brak praktyk</p> <p><u>metody badań biomateriałów</u><br/>praktyk brak</p> <p><u>metody badań materiałów</u><br/>praktyk brak</p> <p><u>nanomateriały</u><br/>praktyk brak</p> <p><u>nauka o materiałach</u><br/>praktyk brak</p> <p><u>recykling materiałów</u><br/>praktyk brak</p>   |
| 25. | Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych na kierunku   | <p>biomateriały: 0,<br/>         biomateriały inteligentne: 0,<br/>         komputerowe modelowanie materiałów: 0,</p>  |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki  | materiały dla medycyny: 0,<br>materiały funkcjonalne: 0,<br>metody badań biomateriałów: 0,<br>metody badań materiałów: 0,<br>nanomateriały: 0,<br>nauka o materiałach: 0,<br>recykling materiałów: 0  |
| 26. | Łączna liczba punktów ECTS, większa niż 50% ich ogólnej liczby, którą student musi uzyskać: <ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>na kierunku o profilu praktycznym w ramach modułów zajęć powiązanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym, służących zdobywaniu</li> </ul> | biomateriały: 75,<br>biomateriały inteligentne: 75,<br>komputerowe modelowanie materiałów: 71,<br>materiały dla medycyny: 71,<br>materiały funkcjonalne: 86,<br>metody badań biomateriałów: 75,<br>metody badań materiałów: 71,<br>nanomateriały: 71,<br>nauka o materiałach: 71,<br>recykling materiałów: 77 |
| 27. | Minimum kadrowe wraz z proporcją minimum kadrowego do liczby studentów   | Załącznik minimum kadrowe   |

### Informacje dodatkowe

|     |                                 |  |
|-----|---------------------------------|--|
| 28. | Ogólna charakterystyka kierunku | 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.<br>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 |
|-----|---------------------------------|--|

|     |                                     |   |
|-----|-------------------------------------|---|
|     |                                     | <p>Materiale, M.Sc. – Biomateriale, M.Sc. – Materiale and Buisnes, etc.<br/>W ramach kształcenia na II stopniu stacjonarnych studiów magisterskich na kierunku Inżynieria Materiałowa prowadzone są cztery specjalności: Nauka o materiałach, Biomateriały, Materiały Funkcjonalne oraz Recykling materiałów.<br/>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><br/>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.<br/>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 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.</p> <p><u>biomateriały inteligentne</u><br/>Biomateriały inteligentne, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Biomateriały na kierunku Inżynieria Materiałowa.<br/>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.</p> <p><u>komputerowe modelowanie materiałów</u><br/>Komputerowe modelowanie materiałów, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Nauka o Materiałach na kierunku Inżynieria Materiałowa.<br/>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</p> |

modelowaniu materiałów, Analiza danych eksperymentalnych uzyskiwanych w wybranych badaniach spektroskopowych materiałów.

#### 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 rozszerzona 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



|     |  |  |
|-----|--|--|
|     |  | <p>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”.</p> <p>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.</p> <p>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 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)