

PROGRAM KSZTAŁCENIA

| | |
|------------------------------|---|
| 1. Nazwa kierunku | inżynieria materiałowa [Materials Science and Engineering] |
| 2. Cykl rozpoczęcia | 2015/2016 (semestr letni), 2016/2017 (semestr letni) Numer i data uchwały Rady Wydziału: 03/9.3/2012 (06.03.2012 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"> • obszar nauk technicznych <ul style="list-style-type: none"> • nauki techniczne - 100% • inżynieria materiałowa |

| | procentowych 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]] 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] |
| 15. | Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów | biomateriały: 90, biomateriały inteligentne: 90, komputerowe modelowanie materiałów: 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 |
| 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> obszar nauk technicznych - 100% <u>biomateriały</u> obszar nauk technicznych - 100% <u>metody badań biomateriałów</u> obszar nauk technicznych - 100% <u>metody badań materiałów</u> obszar nauk technicznych - 100% <u>nauka o materiałach</u> 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%, biomateriały inteligentne: 57%, komputerowe modelowanie materiałów: 57%, 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, 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, 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>materiały funkcjonalne</u> - zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów, - osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów <u>nauka o materiałach</u> - zaliczenie efektów kształcenia poszczególnych modułów, - osiągnięcie wymaganych punktów ECTS w/g siatki studiów <u>recykling materiałów</u> |

| | | |
|-----|--|---|
| | | <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>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. | Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych na kierunku | <p>biomateriały: 0, biomateriały inteligentne: 0, 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, materiały funkcjonalne: 0, metody badań biomateriałów: 0, metody badań materiałów: 0, nanomateriały: 0, nauka o materiałach: 0, recykling materiałów: 0 |
| 26. | Łączna liczba punktów ECTS, większa niż 50% ich ogólnej liczby, którą student musi uzyskać: <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 | biomateriały: 75, biomateriały inteligentne: 75, komputerowe modelowanie materiałów: 71, materiały dla medycyny: 71, materiały funkcjonalne: 86, metody badań biomateriałów: 75, metody badań materiałów: 71, nanomateriały: 71, nauka o materiałach: 71, 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. 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.</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 oraz Recykling materiałów.</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 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></p> <p>Biomateriały inteligentne, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Biomateriały na kierunku Inżynieria Materiałowa.</p> <p>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></p> <p>Komputerowe modelowanie materiałów, to jedna ze specjalizacji (ścieżek) oferowana w ramach specjalności Nauka o Materiałach na kierunku Inżynieria Materiałowa.</p> <p>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)