

Programy studiów

| | |
|---|--|
| Kierunek studiów: | Inżynieria i technologie materiałowe |
| Poziom studiów: | Studia pierwszego stopnia |
| Profil studiów: | Ogólnoakademicki |
| Formy studiów: | Studia stacjonarne |
| Liczba semestrów: | 7 semestrów |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: | 210 ECTS |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: | Inżynier |
| Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin: | Inżynieria materiałowa: 90% - dyscyplina wiodąca Inżynieria mechaniczna: 10 % |
| Łączna liczba godzin zajęć: | 2595 godzin (w tym 60 godzin wychowania-fizycznego) |
| Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | 105 ECTS |
| Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: | 5 ECTS |
| Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych: | 4 tygodnie 4 ECTS |
| Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych: | Praktyka organizowana na zasadach określonych w Regulaminie studenckich praktyk zawodowych Politechniki Śląskiej. Odbywana w przedsiębiorstwach i instytutach naukowo-badawczych, których charakter działalności pozostaje w zgodności ze ścieżką dyplomowania studenta. Realizowana na podstawie umowy o organizacji praktyki studenckiej/ umowy o pracę/ umowy cywilno-prawnej. Program praktyk tworzony przy szczególnym uwzględnieniu osiągnięcia efektów uczenia się wskazanych w niniejszym programie. Nadzór merytoryczny nad formą odbywania praktyk sprawowany przez kierunkowego opiekuna praktyk. |

Efekty uczenia się

| Symbol | Zakładane efekty uczenia się | Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji |
|------------------------------|--|---|
| Wiedza: zna i rozumie | | |
| K1A_W1 | Zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, do których przyporządkowano inżynierię i technologie materiałowe, przydatną do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich. | P6S_WG P6S_WG inż. |
| K1A_W2 | Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z inżynierią i technologiami materiałowymi. | P6S_WG P6S_WG inż. P6S_WK inż. |
| K1A_W3 | Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości. | P6S_WK inż. |
| K1A_W4 | Podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. | P6S_WK |
| K1A_W5 | Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów, ze szczególnym uwzględnieniem inżynierii i technologii materiałowych. | P6S_WK |
| K1A_W6 | Procesy technologiczne wykorzystywane w kształtowaniu struktury i właściwości materiałów inżynierskich. | P6S_WG |
| K1A_W7 | Metody, techniki i narzędzia w tym techniki informatyczne stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z inżynierią i technologiami materiałowymi. | P6S_WG |

| Umiejętności: potrafi | | |
|---|--|-----------------------|
| K1A_U1 | Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z inżynierią i technologiami materiałowymi poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych. | P6S_UW |
| K1A_U2 | Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. | P6S_UW inż. |
| K1A_U3 | Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. Potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania. | P6S_UW inż. |
| K1A_U4 | Zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla inżynierii i technologii materiałowych proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów. | P6S_UW inż. |
| K1A_U5 | Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; potrafi planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym). | P6S_UO |
| K1A_U6 | Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie oraz posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. | P6S_UW P6S_UK |
| K1A_U7 | Dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich w zakresie inżynierii i technologii materiałowych. | P6S_UW P6S_UW inż. |
| K1A_U8 | Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie. | P6S_UU |
| K1A_U9 | Ujawnić, scharakteryzować (ilościowo i jakościowo) strukturę oraz określić podstawowe właściwości materiałów. | P6S_UW inż. |
| K1A_U10 | Posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych. | P6S_UW |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do | | |
| K1A_K1 | Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu. | P6S_KK |
| K1A_K2 | Wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. | P6S_KO |
| K1A_K3 | Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu. | P6S_KR |

Zajęcia i grupy zajęć

| Nazwa zajęć lub grupy zajęć | Liczba punktów ECTS | Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć | Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się |
|-----------------------------|---------------------|---|--|
| Wychowanie fizyczne | 0 | - | - |
| Język obcy | 8 | K1A_U5 K1A_U6 K1A_K1 | Posługiwanie się językiem obcym (angielskim) na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Słownictwo, struktury gramatyczne języka angielskiego i funkcje komunikacji, zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia językowego na poziomie B2 w oparciu o język techniczny, w szczególności związane z zagadnieniami typowymi dla inżynierii materiałowej i mechanicznej. |
| Grupa zajęć z matematyki | 15 | K1A_W1 K1A_W5 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U7 K1A_U10 K1A_K1 | Repetytorium w zakresie wybranych zagadnień rozszerzonego programu nauczania matematyki dla liceum ogólnokształcącego. Zagadnienia dotyczące logiki, ciągów i szeregów liczbowych, rachunku macierzowego, rozwiązywania układów równań liniowych, funkcji jednej zmiennej. Problematyka podstaw rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, algebry oraz geometrii analitycznej niezbędnych do wypracowania umiejętności opisu procesów i zjawisk w języku analizy matematycznej i algebry. Statystyka matematyczna i metody numeryczne, Kształcenie umiejętności rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem metod wnioskowania statystycznego. Rozwijanie i ćwiczenie umiejętności posługiwania się programami użytkowymi. |
| Grupa zajęć z fizyki | 10 | K1A_W1 K1A_W2 K1A_U1 K1A_U3 K1A_U10 K1A_K1 | Repetytorium w zakresie wybranych zagadnień rozszerzonego programu nauczania fizyki dla liceum ogólnokształcącego. Podstawowa wiedza fizyczna niezbędna we współczesnej technice i technologii. Pozyskanie umiejętności jej wykorzystania do rozwiązywania problemów rachunkowych, a także uzyskanie praktycznych umiejętności laboratoryjnych. Rozwijanie umiejętności wytlumaczenia zjawisk fizycznych w oparciu o poznane prawa fizyki. Budowa materii i wszechświata. Istota zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w przyrodzie. Praktyczne ćwiczenia w obliczaniu różnych wielkości fizycznych przy zastosowaniu praw i zasad z zakresu fizyki. Wybrane metody doświadczalne fizyki ciała stałego. Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami fizyki ciała stałego oraz z podstawami z zakresu mechaniki klasycznej, ciepła i termodynamiki, elektryczności i magnetyzmu oraz fizyki współczesnej. Systematyzowanie wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej. |

| | | | |
|--|-----------|--|---|
| <p>Grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (HES)</p> | <p>5</p> | <p>K1A_W1 K1A_W2 K1A_W3 K1A_W4 K1A_W5 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3</p> | <p>Zarządzanie środowiskowe, cena cyklu życia materiałów inżynierskich, ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Podstawowa wiedza z zakresu zarządzania środowiskowego. Rozwijanie umiejętności zastosowania idei rozwoju zrównoważonego w procesach wytwarzania oraz przedstawienia elementów ochrony środowiska w kontekście środowiskowych efektów działań człowieka. Podstawowa wiedza z zakresu środowiskowego cyklu życia i oceny wpływu na środowisko wybranych materiałów inżynierskich. Podstawowa wiedza dotycząca prawoznawstwa i ochrony własności przemysłowej. Wiedza z zakresu bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Umiejętności rozumienia natury i źródeł prawa oraz własności intelektualnej w praktyce. Umiejętności oceny poziomu bezpieczeństwa pracy w organizacjach i oceny ergonomii pracy na stanowiskach pracy. Podstawy komunikacji społecznej, techniki negocjacji, metody menadżerskie i podejmowania decyzji. Zapoznanie z problematyką komunikacji społecznej (jej kształtowanie, modyfikacja postaw i zachowań zgodnie z interesami i wartościami oddziałujących na siebie nadawców i odbiorców) i podstawowa wiedza na temat społeczeństwa. Podstawowa wiedza z zakresu prowadzenia negocjacji biznesowych oraz sterowania relacjami poprzez negocjacje. Podstawowa wiedza z zakresu metod (technik) menadżerskich i podejmowania decyzji oraz przybliżenie niezbędnych umiejętności w zakresie komunikacji interpersonalnej oraz metod poszukiwania i rozwiązywania problemów oraz tworzenia wariantów rozwiązań. Podstawy przedsiębiorczości, marketing przemysłowy, Mikroekonomia. Pozyskanie wiedzy z zakresu przedsiębiorczości, m.in. w warunkach gospodarki konkurencyjnej, polityki wspierania przedsiębiorczości małych i średnich podmiotów gospodarczych oraz pozyskanie umiejętności dostrzegania i wykorzystania możliwości na polach działania przedsiębiorstwa (m.in. produkcja). Pozyskanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć z marketingu przemysłowego oraz umiejętności praktycznego wykorzystania zasad kształtowania rynku dóbr przemysłowych. Pozyskanie wiedzy o dokonywaniu wyborów ekonomicznych przez indywidualne podmioty gospodarujące, a także opanowanie umiejętności rozumienia podstawowych procesów ekonomicznych i zasad sterowania nimi. Inżynieria jakości, metody i techniki zarządzania jakością, zarządzanie technologią. Podstawowa wiedza z zakresu wybranych aspektów problematyki jakości. Nabycie umiejętności definiowania i analizowania kryteriów jakości w zakresie technicznym w odniesieniu do procesów wytwórczych i wyrobów, jak i praktycznego zastosowania metod i narzędzi zarządzania jakością. Pozyskanie wiedzy z zakresu metod i technik zarządzania jakością oraz ich praktycznego wykorzystania w rozwiązywaniu złożonych problemów produkcyjnych. Pozyskanie wiedzy z zakresu zarządzania technologią. Zapoznanie z nowoczesnymi technologiami materiałowymi, projektami badawczo-rozwojowymi i technologicznymi, a także opanowanie umiejętności wprowadzania zmian technologicznych w organizacjach i zarządzania tymi zmianami.</p> |
| <p>Grupa zajęć prowadzonych w języku angielskim (zajęcia kierunkowe – 2 ECTS; zajęcia kierunkowe obieralne – 2 ECTS)</p> | <p>4</p> | <p>K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K1</p> | <p>Optional author's lecture part I and II – Materials science. W ramach zajęć studentom przekazywana jest wiedza z zakresu inżynierii i technologii materiałowych w języku angielskim.</p> |
| <p>Grupa zajęć obejmujących treści kierunkowe</p> | <p>68</p> | <p>K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_U1</p> | <p>Wiedza z zakresu podstaw informatyki i technologii informacyjnych. Umiejętności rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem programów użytkowych. Grafika inżynierska. Podstawy projektowania. Podstawy komputerowego wspomaganie procesu konstruowania CAD. Umiejętności wykonania dokumentacji technicznej</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U10 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3</p> | <p>z wykorzystaniem programów wspomagających prace. Nauka o materiałach inżynierskich. Wiedza na temat budowy i właściwości materiałów, przemian fazowych, procesów ich degradacji. Wiedza na temat zależności występujących pomiędzy składem chemicznym, technologią, strukturą, a właściwościami materiałów. Oprogramowanie inżynierskie. Podstawowe konstrukcje programistyczne. Wykorzystanie środowiska MatLAB, LabVIEW. Wiedza na temat budowy i właściwości materiałów, przemian fazowych, procesów ich degradacji. Wiedza na temat zależności występujących pomiędzy składem chemicznym, technologią, strukturą, a właściwościami materiałów. Materiały inżynierskie i ich charakterystyka (Materiały inżynierskie, Metodyka badania materiałów). Poznanie prawidłowości i systematyzowanie wiedzy z zakresu materiałów inżynierskich, technik ich wytwarzania oraz kształtowania ich struktury i własności. Poznanie budowy krystalicznej oraz wpływu struktury na własności, a także możliwości modyfikacji własności przez dobór odpowiedniej technologii wytwarzania. Rozwijanie umiejętności zastosowania wiadomości teoretycznych w praktyce. Kształcenie umiejętności samodzielnego formułowania i syntetycznego ujmowania problemów, tworzenia pomysłów i ich weryfikacji oraz podejmowania optymalnych decyzji w doborze warunków wytwarzania materiałów, w celu osiągnięcia odpowiedniej struktury i własności potrzebnych do konkretnych zastosowań. Kształtowanie pojęć, poznanie prawidłowości i systematyzowanie wiedzy z zakresu metodyki badania materiałów. Zrozumienie znaczenia metodyki badań dla prawidłowej oceny własności materiałów i rozwiązania problemu związanego z uszkodzeniem materiału. Kształtowanie krytycznego podejścia do uzyskanych wyników badań i umiejętności interpretacji ich wyników. Poznanie podstawowych narzędzi do diagnostyki i oceny jakościowej materiałów. Pokazanie znaczenia norm dla prawidłowej diagnostyki badawczej i nabycie umiejętności ich praktycznego wykorzystania do działań badawczych. Technologie procesów materiałowych (Podstawy spawalnictwa, Chemia procesów metalurgicznych, Kształtowanie struktury pierwotnej stopów metali). Kształtowanie i rozwijanie wiedzy z podstaw spawalnictwa z zakresu: fizyki łuku elektrycznego oraz klasyfikacji konstrukcji spawanych, rodzajów złączy spawanych, podstawowych procesów spawalniczych, spawalniczych metod cięcia termicznego oraz metod łączenia materiałów konstrukcyjnych z uwagi na wymagane właściwości złączy i napoin. Poznanie podstawowych zjawisk i procesów dotyczących uzyskiwania stopów metali i kształtowania z nich wyrobów. Pozyskanie wiedzy z zakresu praw i pojęć chemicznych, budowy atomu, wiązań chemicznych, tworzenia związków, a także elektrochemii, kinetyki i termodynamiki chemicznej. Podstawowa wiedza z zakresu kształtowania struktury i własności stopów metali, technologii wytwarzania materiałów, doboru składu chemicznego materiału. Pozyskanie wiedzy z zakresu odkształcenia plastycznego materiałów - zastosowanie obróbki cieplnej, cieplno-chemicznej, cieplno-mechanicznej itp. Inżynieria procesów obróbki cieplnej (Technologie obróbki cieplno-chemicznej, Inżynieria procesów obróbki cieplnej i cieplno-plastycznej) Podstawowa wiedza z zakresu zasad i technologii obróbki cieplno - chemicznej. Poznanie typów ośrodków przeznaczonych do obróbki cieplno-chemicznej. Zapoznanie z dyfuzyjnym nasycaniem pierwiastkami niemetalicznymi (nawęglanie, azotowanie, borowanie), dyfuzyjnym nasycaniem pierwiastkami metalicznymi (tytanowanie, chromowanie, aluminiowanie). Poznanie wad obróbki cieplno-chemicznej. Zapoznanie z rodzajami obróbki cieplnej i cieplno-plastycznej oraz ich wpływem na strukturę i własności metali. Mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów i mechanika pękania. Kształtowanie pojęć i poznanie prawidłowości z zakresu mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i mechaniki pękania. Kształcenie umiejętności znajdowania odpowiednich rozwiązań technologicznych. Nauczanie</p> |
|--|--|---|---|

| | | | |
|--|-----------|---|--|
| | | | <p>sposobów rozwiązywania problemów badawczych i myślenia kategoriami technicznymi. Rozwijanie umiejętności posługiwania się urządzeniami pomiarowym. Obróbka ubytkowa i skrawalność materiałów. Zapoznanie z zagadnieniami z zakresu skrawalności materiałów, a także procesów i technologii wytwarzania materiałów i wyrobów oraz kształtowania ich mikrostruktury i własności metodami obróbki ubytkowej. Ukończenie kursu pozwoli ocenić przydatność typowych metod obróbki ubytkowej i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu technologicznego oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzie. Technologie przyrostowe i wysokoenergetyczne (Technologie laserowe obróbki materiałów, Technologie przyrostowe). Zapoznanie z metodami laserowej obróbki materiałów oraz strukturą i własnościami warstw powierzchniowych uzyskanych metodami laserowymi. Rozwijanie umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej w rozwiązywaniu problemów technicznych. Podstawowa wiedza z zakresu klasyfikacji warstw powierzchniowych, przyrostowych technik ich wytwarzania, a także zjawisk zachodzących w trakcie elementarnych etapów tworzenia wyrobów. Nanotechnologia i biomateriały (Biomateriały, Nanotechnologia i technologie procesów materiałowych). Pozyskanie wiedzy z zakresu biomateriałów oraz materiałów stosowanych w medycynie. Poznanie sposobów rozwiązywania problemów badawczych i zdobycie praktycznych umiejętności posługiwania się aparaturą badawczą oraz danymi pomiarowymi. Pozyskanie wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień nanotechnologii i nanomateriałów oraz procesów nanostrukturalnych. Zapoznanie z podstawowymi technikami i metodami stosowanymi do otrzymywania nanostrukturalnych materiałów.</p> |
| <p>Grupa zajęć obejmujących treści kierunkowe obieralne dla ścieżki dyplomowania: „Inżynieria biomateriałów”</p> | <p>66</p> | <p>K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U10 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3</p> | <p>Metody badań materiałów biomedycznych. Poznawanie prawidłowości i systematyzowanie wiedzy z zakresu metodyki badań materiałów biomedycznych. Rozwijanie umiejętności posługiwania się nowoczesną aparaturą badawczą oraz nauczanie sposobów rozwiązywania problemów badawczych i myślenia kategoriami technicznymi. Technologie konstytuowania warstw wierzchnich i powłok. Pozyskanie wiedzy z zakresu technologii konstytuowania warstw wierzchnich i powłok. Kształtowanie umiejętności myślenia kategoriami technicznymi oraz zastosowanie wiedzy teoretycznej w rozwiązywaniu problemów technicznych. Powłoki nanostrukturalne. Poznawanie zagadnień związanych z metodami wytwarzania powłok nanostrukturalnych i nanometrycznych. Inżynieria wytwarzania warstw powierzchniowych materiałów biomedycznych. Zdobycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania warstw powierzchniowych materiałów biomedycznych. Rozwijanie umiejętności posługiwania się urządzeniami oraz aparaturą badawczą. Biomateriały polimerowe i kompozytowe. Pozyskanie wiedzy z zakresu materiałów medycznych polimerowych i kompozytowych, w tym sposobów rozwiązywania problemów badawczych, powiązania właściwości materiałów w warunkami ich funkcjonowania. Mechanizmy zużycia materiałów biomedycznych. Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi mechanizmów zużycia i dekohezji materiałów biomedycznych, obejmujących charakterystykę mechaniki pęknięcia, zmęczenia materiałów, pęcznienia metali, korozji metali oraz zużycia trybologicznego. Zaawansowane techniki protetyczne CAD/CAM. Podstawowa wiedza z zakresu modelowania geometrycznego i numerycznego rozwiązań protetycznych. Rozwijanie umiejętności posługiwania się programem użytkowym do zapisu cyfrowego, modelowania i wytwarzania w inżynierii stomatologicznej. Strukturalne aspekty odkształcenia plastycznego. Pozyskanie wiedzy obejmującej relacje pomiędzy procesami odkształcenia plastycznego a strukturalnymi efektami odkształcenia. Rozwijanie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w zakresie analizy struktur i procesów przeróbki plastycznej. Materiały</p> |

| | | | |
|--|----|----------------------------|---|
| | | | <p>funkcjonalne i biomateriały (Inżynieria materiałów funkcjonalnych, Implanty i materiały do protetyki stomatologicznej). Pozyskanie wiedzy z zakresu materiałów funkcjonalnych. Zapoznanie z podstawowymi grupami materiałów funkcjonalnych, specjalnych i inteligentnych, w tym nanostrukturalnych oraz ich własnościami fizykochemicznymi. Poznanie wybranych praktycznych zastosowań materiałów funkcjonalnych w konkretnych założeniach aplikacyjnych. Pozyskanie wiedzy z zakresu materiałów i procesów technologicznych w implantoprotetyce. Kształcenie umiejętności zastosowania technologii wytwarzania implantów, wytwarzania powłok i łączenia elementów protez. Nowoczesne materiały i technologie biomedyczne. Pozyskanie wiedzy z zakresu nowoczesnych materiałów i technologii biomedycznych, w tym sposobów rozwiązywania problemów technologicznych, powiązania właściwości materiałów w warunkami ich funkcjonowania. Komputerowe wspomaganie technologii procesów materiałowych. Podstawowa wiedza z zakresu metodologii komputerowego wspomaganie technologii procesów materiałowych. Rozwijanie umiejętności wykorzystania metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania problemów w trakcie realizacji technologii materiałowych. Materiały dla inżynierii tkankowej i medycyny regeneracyjnej. Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii tkankowej oraz materiałów i metod wykorzystywanych w medycynie regeneracyjnej. Innowacyjne materiały i technologie</p> <p>w inżynierii biomedycznej (Inżynieria materiałów polimerowych i kompozytowych, Innowacyjne materiały i technologie w inżynierii materiałowej, Ekspertyza materiałoznawcza). Pozyskanie wiedzy z zakresu materiałów inżynierskich, a w szczególności tworzyw sztucznych, ich wytwarzania i przetwarzania. Rozwijanie umiejętności posługiwania się kartami charakterystyk materiałów polimerowych, normami i aparaturą badawczą oraz danymi pomiarowymi. / Pozyskanie wiedzy z zakresu innowacyjnych materiałów inżynierskich i ich technologii wytwarzania. Pozyskanie wiedzy z zakresu metod i zasad oraz norm dotyczących ekspertyz materiałoznawczych. Rozwijanie umiejętności opracowywania ekspertyz materiałoznawczych. Komputerowe wspomaganie w inżynierii biomedycznej (Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, Symulacja numeryczna w inżynierii stomatologicznej). Pozyskanie wiedzy z zakresu wykorzystania programów informatycznych do realizacji prac inżynierskich, w tym projektowania, modelowania, symulacji procesów i produktów z zakresu inżynierii stomatologicznej. Poznanie prawidłowości i zagadnień związanych z inżynierią stomatologiczną. Kształtowanie umiejętności z zakresu modelowania komputerowego i badań symulacyjnych biomateriałów w warunkach ich eksploatacji. Zdobywanie i systematyzowanie wiedzy z zakresu inżynierii i technologii materiałowych. Rozwijanie umiejętności dokonywania krytycznej analizy rozwiązywanych problemów, oceny otrzymanych wyników oraz wyciąganie wniosków. Zasady i sposób opracowania pisemnej prezentacji osiągniętych wyników badań, prowadzonych podczas projektu inżynierskiego (seminarium problemowe), realizowanego w ramach wybranej ścieżki dyplomowania. Omówienie podstawowych metod i technik prowadzenia badań w pracach inżynierskich z uwzględnieniem specyfiki problemów związanych wybraną ścieżką dyplomowania. Metodologia opracowania raportów z realizacji projektów inżynierskich z tego zakresu: zasady i etapy realizacji, wymagania redakcyjne, formatowanie prac. Dokumentacja związana z zakończeniem studiów na I stopniu. Ochrona własności intelektualnej – sposób korzystania ze źródeł literaturowych. Zasady referowania prac przez studenta. Omawianie problemów i zagadnień przygotowujących do egzaminu dyplomowego inżynierskiego.</p> |
| Grupa zajęć obejmujących treści kierunkowe obieralne dla ścieżki dyplomowania: | 66 | K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 | Biomateriały metalowe i ceramiczne. Zapewnienie wiedzy o biomateriałach metalowych i ceramicznych oraz o zjawiskach zachodzących na styku biomateriał – tkanka |

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>„Inżynieria powierzchni i technologie spawalnicze”</p> | | <p>K1A_W6 K1A_W7 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U10 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3</p> | <p>ożywiona. Zdobywanie praktycznych umiejętności posługiwania się urządzeniami oraz aparaturą badawczą. Metody badań warstw wierzchnich i powłok. Pozyskanie wiedzy z zakresu metod badań warstw wierzchnich i powłok, ze szczególnym uwzględnieniem badań strukturalnych powłok i warstw wierzchnich. Pozyskanie wiedzy na temat badań z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej, konfokalnej oraz elektronowej mikroskopii transmisyjnej i skaningowej oraz mikroskopii sił atomowych. Metody badań materiałów nanostrukturalnych. Pozyskanie wiedzy w obszarze metodyki badawczej materiałów nanostrukturalnych. Rozwijanie umiejętności analizy i doboru metod badań materiałów nanostrukturalnych. Inżynieria powierzchni. Pozyskanie wiedzy z zakresu technologii procesów nakładania warstw wierzchnich i powłok. Rozwijanie umiejętności posługiwania się urządzeniami oraz aparaturą badawczą z zakresu technologii modyfikacji i wytwarzania warstw powierzchniowych. Projektowanie i dobór materiałów na warstwy powierzchniowe. Podstawowa wiedza z zakresu metod projektowania i doboru materiałów w zastosowaniu na warstwy powierzchniowe oraz doboru odpowiedniej technologii wytwarzania w zależności od funkcji, jaką ma spełniać uzyskana warstwa wierzchnia. Zdobywanie umiejętności projektowania i doboru materiałów na warstwy powierzchniowe. Mechanizmy zużycia powierzchni materiałów. Pozyskanie wiedzy dotyczącej zagadnień związanych z charakterystyką mechanizmów zużycia i dekohezji materiałów inżynierskich. Badania warstw powierzchniowych i materiałów metodami rentgenowskimi. Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii materiałowej i krystalografii. Zdobywanie umiejętności posługiwania się aparaturą badawczą oraz danymi pomiarowymi. Strukturalne aspekty odkształcenia plastycznego. Pozyskanie wiedzy obejmującej relacje pomiędzy procesami odkształcenia plastycznego a strukturalnymi efektami odkształcenia. Rozwijanie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w zakresie analizy struktur i procesów przeróbki plastycznej. Materiały funkcjonalne i gradientowe (Inżynieria materiałów funkcjonalnych, Materiały gradientowe). Pozyskanie wiedzy z zakresu materiałów funkcjonalnych. Zapoznanie z podstawowymi grupami materiałów funkcjonalnych, specjalnych i inteligentnych, w tym nanostrukturalnych oraz ich własnościami fizykochemicznymi. Poznanie wybranych praktycznych zastosowań materiałów funkcjonalnych w konkretnych założeniach aplikacyjnych. Pozyskanie wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej i kształtowania struktury nowoczesnych materiałów gradientowych. Zapoznanie z podejściem do modelowania i projektowania materiałów gradientowych oraz z technologią ich wytwarzania. Materiały inżynierskie w spawalnictwie. Pozyskanie wiedzy z zakresu własności tworzyw konstrukcyjnych w aspekcie ich przetwórstwa metodami spawalniczymi. Poznanie oddziaływania spawalniczych cykli cieplnych na własności materiałów łączonych oraz zasad zapewniających uzyskanie połączeń spawanych o wymaganych własnościach. Komputerowe wspomaganie technologii procesów materiałowych. Podstawowa wiedza z zakresu metodologii komputerowego wspomaganie technologii procesów materiałowych. Rozwijanie umiejętności wykorzystania metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania problemów w trakcie realizacji technologii materiałowych. Automatyzacja i robotyzacja procesów spawalniczych. Pozyskanie wiedzy z dziedziny automatyzacji i robotyzacji procesów spawalniczych, w zakresie budowy i zasad działania urządzeń służących do mechanizacji, automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych, w szczególności spawalniczych (z uwzględnieniem ich specyfiki oraz charakterystyki robotów spawalniczych i stanowisk zautomatyzowanych stosowanych w produkcji spawalniczej, tj. w procesach spawania i procesach pokrewnych takich, jak: cięcie termiczne, napawanie, zgrzewanie, natryskiwanie termiczne, i inne). Kontrola jakości w spawalnictwie (Techniki laserowe i plazmowe w spawalnictwie, Kontrola i zapewnienie jakości</p> |
|---|--|--|---|

| | | | |
|--|-----------|---|--|
| | | | <p>w spawalnictwie, Ekspertyza materiałoznawcza). Pozyskanie wiedzy z zakresu technologii laserowych i plazmowych stosowanych w procesach spawalniczych. Poznanie budowy i działania laserów dużej mocy oraz urządzeń plazmowych, podstawowych technologii laserowej obróbki materiałów. Pozyskanie wiedzy z zakresu podstawowych problemów sterowania i zapewnienia jakości produkcji spawalniczej, zgodnie z systemem TQM i normami serii ISO 9000. Podstawowa wiedza o przyczynach tworzenia się wad spawalniczych oraz metodach oceny jakości złączy spawanych, zgrzewanych, lutowanych i klejonych. Pozyskanie wiedzy z zakresu metod i zasad oraz norm dotyczących ekspertyz materiałoznawczych. Rozwijanie umiejętności opracowywania ekspertyz materiałoznawczych. Komputerowe wspomaganie w inżynierii powierzchni i spawalnictwie (Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, Symulacje komputerowe w inżynierii powierzchni i spawalnictwie). Pozyskanie wiedzy z zakresu wykorzystania informatyki do realizacji prac inżynierskich. Rozwijanie umiejętności w zakresie projektowania, tworzenia i użytkowania prezentacji multimedialnych. Poznanie prawidłowości i zagadnień związanych z inżynierią powierzchni i spawalnictwem. Kształtowanie umiejętności z zakresu modelowania komputerowego i badań symulacyjnych materiałów inżynierskich w warunkach ich eksploatacji. Zdobywanie i systematyzowanie wiedzy z zakresu inżynierii i technologii materiałowych. Rozwijanie umiejętności dokonywania krytycznej analizy rozwiązywanych problemów, oceny otrzymanych wyników oraz wyciąganie wniosków. Zasady i sposób opracowania pisemnej prezentacji osiągniętych wyników badań, prowadzonych podczas projektu inżynierskiego (seminarium problemowe), realizowanego w ramach wybranej ścieżki dyplomowania. Omówienie podstawowych metod i technik prowadzenia badań w pracach inżynierskich z uwzględnieniem specyfiki problemów związanych wybraną ścieżką dyplomowania. Metodologia opracowania raportów z realizacji projektów inżynierskich z tego zakresu: zasady i etapy realizacji, wymagania redakcyjne, formatowanie prac. Dokumentacja związana z zakończeniem studiów na I stopniu. Ochrona własności intelektualnej – sposób korzystania ze źródeł literaturowych. Zasady referowania prac przez studenta. Omawianie problemów i zagadnień przygotowujących do egzaminu dyplomowego inżynierskiego.</p> |
| <p>Grupa zajęć obejmujących treści kierunkowe obieralne dla ścieżki dyplomowania: „Inżynieria materiałów funkcjonalnych”</p> | <p>66</p> | <p>K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U10 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3</p> | <p>Materiały protetyczne i stomatologiczne. Pozyskanie wiedzy z zakresu materiałów inżynierskich wykorzystywanych w inżynierii stomatologicznej i do produkcji protez. Zdobyte umiejętności posługiwania się kartami charakterystyk materiałów inżynierskich, normami i aparaturą badawczą. Technologie konstytuowania warstw wierzchnich i powłok. Pozyskanie wiedzy i rozwijanie umiejętności z zakresu technologii konstytuowania warstw wierzchnich i powłok. Inżynieria materiałów konstrukcyjnych i specjalnych. Pozyskanie wiedzy z zakresu materiałów konstrukcyjnych i specjalnych oraz technologii wytwarzania i przetwórstwa wyrobów hutniczych z nich wykonanych. Rozwijanie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w zakresie analiz strukturalnych, materiałowych i procesów technologicznych. Fizykochemia procesów nanostrukturalnych. Pozyskanie wiedzy z zakresu podstawowych elementów fizykochemii procesów nanostrukturalnych, które pozwolą zrozumieć istotę syntezy oraz mechanizmów wytwarzania nanomateriałów zero, jedno, dwu oraz trójwymiarowych. Rozwijanie umiejętności w zakresie wytwarzania innowacyjnych nanomateriałów oraz kształtowania i analizy ich własności z wykorzystaniem podstawowych technik badawczych, pozwalających scharakteryzować strukturę, morfologię oraz własności fizykochemiczne wytwarzanych nanomateriałów. Nanomateriały konstrukcyjne. Pozyskanie wiedzy z zakresu metod badania i wytwarzania nanomateriałów konstrukcyjnych. Poznanie technik kształtowania struktury i własności nanomateriałów. Rentgenografia strukturalna</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>i transmisyjna mikroskopia elektronowa. Podstawowa wiedza z zakresu badań strukturalnych z wykorzystaniem dyfraktometru rentgenowskiego i transmisyjnego mikroskopu elektronowego. Rozwijanie umiejętności posługiwania się aparaturą badawczą oraz danymi pomiarowymi w celu określenia struktury oraz własności materiałów inżynierskich. Dekohezja i zużycie materiałów. Pozyskanie wiedzy związanej z charakterystyką mechanizmów zużycia i dekohezji materiałów inżynierskich. Strukturalne aspekty odkształcenia plastycznego. Pozyskanie wiedzy obejmującej relacje pomiędzy procesami odkształcenia plastycznego a strukturalnymi efektami odkształcenia. Rozwijanie umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy w zakresie analizy struktur i procesów przeróbki plastycznej. Materiały funkcjonalne i nanostrukturalne (Inżynieria materiałów funkcjonalnych, Inżynieria materiałów nanostrukturalnych). Pozyskanie wiedzy z zakresu materiałów funkcjonalnych. Zapoznanie z podstawowymi grupami materiałów funkcjonalnych, specjalnych i inteligentnych, w tym nanostrukturalnych oraz ich własnościami fizykochemicznymi. Poznanie wybranych praktycznych zastosowań materiałów funkcjonalnych w konkretnych założeniach aplikacyjnych. Pozyskanie wiedzy z zakresu nanotechnologii i technologii procesów materiałowych. Poznanie trendów rozwojowych i nowych osiągnięć w obszarze nauki o materiałach, technologii procesów materiałowych i inżynierii materiałów nanostrukturalnych. Kształcenie umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć w nanotechnologii. Komputerowe wspomaganie technologii procesów materiałowych. Podstawowa wiedza z zakresu metodologii komputerowego wspomaganie technologii procesów materiałowych. Rozwijanie umiejętności wykorzystania metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania problemów w trakcie realizacji technologii materiałowych. Zaawansowane metody badań. Pozyskanie wiedzy z zakresu zaawansowanych metod badania materiałów, stosowanych do rozwiązywania problemów materiałowych i technologicznych występujących w praktyce inżynierskiej. Poznanie metod badań opartych na wykorzystaniu elektronowego mikroskopu skaningowego oraz transmisyjnego, spektrometrów ramanowskiego i FTIR oraz laserowego mikroskopu świetlnego (konfokalnego) oraz dyfraktometru rentgenowskiego. Inżynieria wytwarzania materiałów ultradrobnoziarnistych i amorficznych. Podstawowa wiedza z zakresu metod wytwarzania materiałów ultradrobnoziarnistych, nanokrystalicznych i amorficznych. Rozwijanie umiejętności kształtowania struktury i własności materiałów nanostrukturalnych. Innowacyjne materiały i technologie (Innowacyjne materiały i technologie w inżynierii materiałowej, Ekspertyza materiałoznawcza, Ocena ryzyka w nanotechnologii). Pozyskanie wiedzy z zakresu innowacyjnych materiałów inżynierskich i ich technologii wytwarzania. Pozyskanie wiedzy z zakresu metod i zasad oraz norm dotyczących ekspertyz materiałoznawczych. Rozwijanie umiejętności opracowywania ekspertyz materiałoznawczych. Pozyskanie wiedzy z zakresu właściwości fizykochemicznych nanocząstek, ich detekcji, emisji i przemieszczania w środowisku, jak również biologicznych aspektów oddziaływania materiałów w skali nano. Kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu bezpieczeństwa pracy. Rozwijanie umiejętności wykonywania oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy związanych z wytwarzaniem, wykorzystywaniem lub użyciem nanomateriałów. Komputerowe wspomaganie technologii procesów materiałowych (Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich. Symulacja numeryczna procesów materiałowych). Pozyskanie wiedzy z zakresu wykorzystania informatyki do realizacji prac inżynierskich. Rozwijanie umiejętności w zakresie projektowania, tworzenia i użytkowania prezentacji multimedialnych. Pozyskanie wiedzy z zakresu metodologii modelowania i symulacji</p> |
|--|--|---|

| | | | |
|---|----|---|---|
| | | | procesów materiałowych. Rozwijanie umiejętności planowania badań numerycznych procesów materiałowych. Zdobywanie i systematyzowanie wiedzy z zakresu inżynierii i technologii materiałowych. Rozwijanie umiejętności dokonywania krytycznej analizy rozwiązywanych problemów, oceny otrzymanych wyników oraz wyciąganie wniosków. Zasady i sposób opracowania pisemnej prezentacji osiągniętych wyników badań, prowadzonych podczas projektu inżynierskiego (seminarium problemowe), realizowanego w ramach wybranej ścieżki dyplomowania. Omówienie podstawowych metod i technik prowadzenia badań w pracach inżynierskich z uwzględnieniem specyfiki problemów związanych wybraną ścieżką dyplomowania. Metodologia opracowania raportów z realizacji projektów inżynierskich z tego zakresu: zasady i etapy realizacji, wymagania redakcyjne, formatowanie prac. Dokumentacja związana z zakończeniem studiów na I stopniu. Ochrona własności intelektualnej – sposób korzystania ze źródeł literaturowych. Zasady referowania prac przez studenta. Omawianie problemów i zagadnień przygotowujących do egzaminu dyplomowego inżynierskiego. |
| Grupa zajęć realizowanych jako Project/Problem Based Learning (PBL) (zajęcia kierunkowe – 3 ECTS, zajęcia kierunkowe obieralne – 10 ECTS) | 13 | K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U10 K1A_K1 | Zadania inżynierskie realizowane jako interdyscyplinarny projekt grupowy. Projektowanie własności technologicznych materiałów inżynierskich. Wykorzystanie wiedzy i umiejętności z zakresu projektowania własności technologicznych materiałów inżynierskich, w formie projektowej. Nowoczesne technologie wytwarzania i badania innowacyjnych materiałów i produktów. Wykorzystanie wiedzy i umiejętności z zakresu nowoczesnych technologii wytwarzania i badania innowacyjnych materiałów i produktów, w formie projektowej. |
| Projekt inżynierski | 15 | K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 K1A_W7 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U10 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3 | Rozwijanie umiejętności analizy zagadnień związanych z inżynierią i technologiami materiałowymi w dziedzinie inżynierii materiałowej oraz nabycie umiejętności pracy zespołowej. Rozwijanie umiejętności selekcji materiałów inżynierskich, analizy literatury przedmiotu i syntezy treści. |
| Praktyka zawodowa | 4 | K1A_U1 K1A_K2 K1A_K3 | Praktyka zawodowa realizowana na zasadach określonych w „Regulaminie praktyk” Politechniki Śląskiej, w przedsiębiorstwach, których charakter działalności pozostaje w zgodności ze ścieżką dyplomowania studenta. Weryfikacja, rozwinięcie i praktyczne zastosowanie nabytych w czasie studiów umiejętności i wiedzy. Zdobywanie wiedzy o danej instytucji lub organizacji, nabycie nowych umiejętności i kwalifikacji. Zapoznanie się z profilem działalności przedsiębiorstwa, w którym odbywa się praktyka. Zapoznanie się ze stosowanymi w przedsiębiorstwie metodami, procesami, systemem pracy i jego funkcjonowaniem. Zapoznanie się ze środkami technicznymi stosowanymi w realizacji procesu produkcyjnego/usługowego. Zapoznanie się z działalnością wybranych komórek pomocniczych zakładu pracy. Nabycie nowych umiejętności i kwalifikacji. |

| | | | |
|--|---|----------------------------|---|
| Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych | 2 | K1A_W5 K1A_U8 K1A_K1 | Zapoznanie się z najnowszymi, interdyscyplinarnymi zagadnieniami z zakresu wybranej dyscypliny. |
|--|---|----------------------------|---|

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

| Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się | Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się |
|--|---|
| Egzamin pisemny | Jako formy egzaminów pisemnych należy stosować: <ul style="list-style-type: none"> – pytania otwarte, na które student odpowiada w formie pisemnej, w zadanym czasie, – pytania lub testy jedno- i/lub wielokrotnego wyboru; – testy: wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowanie odpowiedzi w formie zadań do podanego rozwiązania, – raporty, – eseje. Egzamin pisemny z fizyki i matematyki obejmuje omówienie zagadnień teoretycznych i rozwiązywanie zadań. |
| Egzamin ustny | Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy, na poziomie wyższym i nie ogranicza się wyłącznie do znajomości faktów; w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności przeprowadzania analiz, syntezy i rozwiązywania problemów. Egzamin ustny z fizyki obejmuje sprawdzenie wiedzy i zrozumienia: zjawisk, praw i procesów fizycznych. |
| Egzamin końcowy z j. angielskiego na poziomie B2 | Egzamin z j. angielskiego służy do sprawdzenia umiejętności praktycznego (pisemnego i ustnego) porozumiewania się poprzez przekazywanie wiedzy i wyrażania opinii. Sprawdzeniu podlega umiejętność słuchania i formułowania wypowiedzi, jej biegłość, poprawność i zwięzłość, poprawność gramatyczna i semantyczna, słownictwo zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia językowego na poziomie B2 w oparciu o język techniczny, w szczególności związany z zagadnieniami typowymi dla kierunku studiów. |
| Testy semestralne z j. angielskiego | Ta forma zaliczenia przedmiotu obejmuje: rozprawki, umiejętność słuchania i tłumaczenia krótkich wypowiedzi (pisemnych i ustnych) na wyznaczony temat, rozwiązywanie zadań z gramatyki języka angielskiego. Służy sprawdzeniu umiejętności praktycznego posługiwania się językiem, zdobytej na danym semestrze z zakresu: gramatyki, stylu wypowiedzi i słownictwa, z uwzględnieniem słownictwa technicznego. Obejmuje takie formy zaliczenia, jak: wypowiedź ustną studenta, prace pisemne i/lub prezentacje na wskazany temat, tłumaczenia tekstu technicznego. |
| Egzamin dyplomowy inżynierski | Do egzaminu dyplomowego inżynierskiego student przystępuje po uzyskaniu wpisu do systemu USOS oceny z projektu inżynierskiego oraz wszystkich obowiązujących zajęć i grup zajęć, na warunkach ustalonych przez prowadzącego zajęcia, oraz po uzyskaniu pozytywnej opinii i oceny projektu inżynierskiego od opiekuna projektu i recenzenta. Egzamin dyplomowy inżynierski, składany przed komisją, polega na udzieleniu przez dyplomanta odpowiedzi na zadane przez członków komisji pytania otwarte, z zakresu tematyki studiów I stopnia. |
| Zaliczenie pisemne | Ta forma zaliczeń obejmuje: kartkówki i/lub kolokwia, które mogą mieć charakter ustrukturyzowanych pytań lub testów jedno- i/lub wielokrotnego wyboru; wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowania odpowiedzi w formie zadań do rozwiązania lub esejów oraz raportów. |
| Zaliczenie ustne | Podobnie jak egzamin ustny, zaliczenie ustne jest ukierunkowane na sprawdzenie wiedzy, na poziomie wyższym; nie ogranicza się tylko do znajomości faktów, ale służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia zdobytej wiedzy, umiejętności przeprowadzania analiz, syntezy i rozwiązywania problemów. Zaliczenie ustne z j. angielskiego służy sprawdzeniu praktycznej znajomości-biegłości porozumiewania się w j. angielskim w zakresie słownictwa, krótkiej wypowiedzi na wskazany temat. |
| Prezentacje multimedialne / referat | Prezentacje multimedialne/referaty mogą być indywidualne, bądź zespołowe. Są ukierunkowane na przekazanie syntetycznej wiedzy na określony temat (zadany) w formie krótkich wystąpień publicznych. |
| Aktywność na zajęciach | Ocenia się: przygotowanie studenta do zajęć, umiejętność prowadzenia dyskusji; odpowiadanie na pytania prowadzącego, umiejętność zadawania pytań, wyrażanie własnych poglądów itp. Może być również formą bieżącego sprawdzenia wiedzy z matematyki i fizyki na ćwiczeniach tablicowych i laboratoriach. |
| Udział w dyskusji (dyskusje w grupach, seminaria, konwersatoria) | W trakcie dyskusji są oceniane: zaangażowanie w dyskusji; umiejętność podsumowania, umiejętność wartościowania. Dyskusje mogą mieć różnorodny charakter: dialog, wywiad, dyskusja obserwowana (panel), okrągły stół, dyskusja typu seminaryjnego. |
| Projekty | Projekt polega na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie. |
| Sprawozdanie z laboratorium | Sprawozdanie może mieć formę papierową bądź elektroniczną; może mieć formę artykułu lub raportu, w którym należy podać przebieg oraz cel wykonanych pomiarów, badań i obserwacji bądź też rozwiązania zadań problemowych, z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu/oprogramowania. |
| Raport z badań | Raport z badań może dotyczyć prezentacji założeń pracy dyplomowej, badań dotyczących analizy dokumentów źródłowych, artykułów, książek, aktów prawnych i innych opracowań specjalistycznych, opracowań ilościowych i jakościowych danych, zastanych i wywołanych. |
| Prace domowe - elaboraty | Prace domowe przypadków, kazusów, mogą mieć różnorodną formę: eseje, raporty, opisu studiów, zadań problemowych, prezentacji multimedialnych, analizy opracowań naukowych, prac koncepcyjnych. |
| Obserwacja | Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla określonego obszaru zawodowego. Ocena pełnienia nałożonej studentowi funkcji w zespole. |
| Dokumentacja z praktyk | Dokumentacja z praktyk obejmuje następujące dokumenty: umowa o organizację praktyk, plan praktyk, harmonogram praktyk, sprawozdanie z praktyk, potwierdzenie z odbycia praktyk. |