

Program 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 inżyniersko-technicznych, do których przyporządkowano studiowany kierunek, przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich charakterystycznych dla inżynierii i technologii materiałowych.	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 kierunkiem studiów inżynieria i technologie materiałowe.	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 kierunku inżynieria i technologie materiałowe.	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 z zakresu inżynierii i technologii materiałowych oraz ich rozwiązywaniu: – 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 wykonać typowe dla inżynierii i technologii materiałowych 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_U0
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_K0
K1A_K3	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.	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_U6 K1A_U8	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, na podstawie języka technicznego, w szczególności związanego z zagadnieniami typowymi dla inżynierii materiałowej i mechanicznej.
Grupa zajęć z matematyki	15	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2 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_U2 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 wytłumaczenia zjawisk fizycznych na bazie poznanych praw 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_W3 K1A_W4 K1A_W5 K1A_U5 K1A_U6 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>67</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>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 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). Poznawanie 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, poznawanie 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, aluminiumowanie). 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.</p>
---	-----------	---	--

		<p>Kształtowanie pojęć i poznawanie prawidłowości z zakresu mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i mechaniki pękania. Kształcenie umiejętności znajdowania odpowiednich rozwiązań technologicznych. Nauczanie 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>67</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. Poznanie 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 konstituowania warstw wierzchnich i powłok. Pozyskanie wiedzy z zakresu technologii konstituowania warstw wierzchnich i powłok. Kształtowanie umiejętności myślenia kategoriami technicznymi oraz zastosowanie wiedzy teoretycznej w rozwiązywaniu problemów technicznych. Powłoki nanostrukturalne. Poznanie 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 pękania, zmęczenia materiałów, pelzania 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 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 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</p>
--	-----------	---	--

		<p> 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>
--	--	--

<p>Grupa zajęć obejmujących treści kierunkowe obieralne dla ścieżki dyplomowania: „Inżynieria powierzchni i technologie spawalnicze”</p>	<p>67</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>Biomateriały metalowe i ceramiczne. Zapewnienie wiedzy o biomateriałach metalowych i ceramicznych oraz o zjawiskach zachodzących na styku biomateriał – tkanka żywna. 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).</p>
--	-----------	---	--

		<p>Kontrola jakości w spawalnictwie (Techniki laserowe i plazmowe w spawalnictwie, Kontrola i zapewnienie jakości 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>67</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. Zdobycie umiejętności posługiwania się kartami charakterystyk materiałów inżynierskich, normami i aparaturą badawczą. Technologie konstituowania warstw wierzchnich i powłok. Pozyskanie wiedzy i rozwijanie umiejętności z zakresu technologii konstituowania 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 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.</p>
--	-----------	---	---

			<p>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 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.</p>
<p>Grupa zajęć realizowanych jako Project/Problem Based Learning (PBL) (zajęcia kierunkowe – 3 ECTS, zajęcia kierunkowe obieralne – 10 ECTS)</p>	13	<p>K1A_W2 K1A_W3 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_K1 K1A_K2</p>	<p>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.</p>
<p>Projekt inżynierski</p>	15	<p>K1A_W1 K1A_W5 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U7 K1A_K1</p>	<p>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.</p>

Praktyka zawodowa	4	K1A_W2 K1A_U5 K1A_K1 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 sprawdzeniu umiejętności praktycznego (pisemnego i ustnego) porozumiewania się przez przekazywanie wiedzy i wyrażanie opinii. Sprawdzeniu podlegają umiejętności 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, na podstawie języka technicznego, w szczególności związanego 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 wskazanym temacie, 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 wskazanym temacie.
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, kazuśów, mogą mieć różnorodną formę: esejów, raportów, 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.