

Program studiów

Kierunek studiów:	biotechnologia
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (51%) – dyscyplina wiodąca; nauki chemiczne (14%) inżynieria chemiczna (10%) inżynieria biomedyczna (25%)
Łączna liczba godzin zajęć:	2625
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, jednostkach przedsiębiorstw i jednostkach naukowo-badawczych o profilu działalności zgodnym z kierunkiem studiów. Realizowana na podstawie umowy o organizacji praktyki studenckiej/ umowy o pracę/ umowy cywilno-prawnej.

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk pierwszego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1A_W1	Zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki, fizyki oraz innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, do których przyporządkowano kierunek biotechnologia, przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań badawczych i inżynierskich.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W2	Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia produktów, urządzeń, obiektów, systemów technicznych, procesy, operacje jednostkowe oraz metody, techniki, narzędzia, w tym informatyczne oraz materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań badawczych i inżynierskich związanych z biotechnologią.	P6S_WG P6S_WG 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 z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK
K1A_W5	Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki, szczególnie w obszarach, do których przyporządkowana jest biotechnologia.	P6S_WK
K1A_W6	W zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu biochemii, enzymologii, wybranych obszarów biologii, genetyki oraz mechanizmy zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych.	P6S_WG

K1A_W7	Podstawy chemii ogólnej, organicznej, bioorganicznej, fizycznej, analitycznej; zagadnienia dotyczące środowiska oraz informatyki i zasad programowania, w zakresie potrzebnym do rozwiązywania zadań obliczeniowych i projektowych związanych z biotechnologią.	P6S_WG
K1A_W8	W zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu biotechnologii przemysłowej, w tym farmaceutycznej, środowiskowej, biogospodarki oraz bioinformatyki (w zależności od wybranego zakresu dyplomowania) obejmujące zagadnienia z zakresu: organizacji, zarządzania i funkcjonowania sieci komputerowych oraz zagadnienia z zakresu przetwarzania informacji w analizie danych biologicznych, biomedycznych i biotechnologicznych; biologicznych metod ochrony środowiska i biogospodarki obiegu zamkniętego; związane ze związkami naturalnymi, biologicznie aktywnymi w tym biofarmaceutykami, biokatalizą, biotransformacjami i ich zastosowaniem w bioprosesach.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W9	Aparaty, urządzenia i operacje jednostkowe związane z produkcją biotechnologiczną oraz infrastrukturę bioinformatyczną związaną z przetwarzaniem i przechowywaniem danych.	P6S_WG P6S_WG inż.
Umiejętności: potrafi		
K1A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone oraz nietypowe problemy inżynierskie związane z biotechnologią przez 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. Pracować zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_UW inż.
K1A_U3	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich i badawczych oraz ich rozwiązywaniu: -wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, -dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, -dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich oraz ich zgodności z obowiązującymi przepisami. Dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań i oceniać te rozwiązania w zakresie biotechnologii.	P6S_UW inż.
K1A_U4	Zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces związany z biotechnologią, używając odpowiednio dobranych 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 otoczeniem, przy użyciu specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie.	P6S_UW
K1A_U7	Posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
K1A_U8	Dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U9	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
K1A_U10	Posługiwać się poprawnie terminologią związaną z biotechnologią w języku angielskim.	P6S_UK
K1A_U11	Wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z funkcjonowaniem i utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla studiów inżynierskich związanych z biotechnologią.	P6S_UW_inż.
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 rozwiązywaniem problemów.	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, 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 w zakresie biotechnologii.	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	-	-	-
Język obcy	8	K1A_U7	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie biegłości językowej B2, na podstawie języka specjalistycznego (technicznego) oraz zgodne z właściwym dla poziomu i podręcznika rozkładem materiału.
HES	5	K1A_W3 K1A_W4	Blok obejmuje przedmioty z zagadnień humanistycznych, ekonomicznych i społecznych, przykładowo: technik i narzędzi komunikacji, pracy

		K1A_W5 K1A_U5 K1A_U6 K1A_K2 K1A_K3	zespołowej i technik podnoszenia kreatywności, podstaw przedsiębiorczości, ochrony własności intelektualnej, humanistycznych i społecznych aspektów projektowania inżynierskiego. Grupa zajęć mająca na celu przygotowanie przyszłych absolwentów uczelni technicznej do świadomego funkcjonowania, niejednokrotnie również w roli liderów, w życiu gospodarczym i społecznym.
Matematyka	14	K1A_W1 K1A_U1 K1A_K1	Repetitorium z matematyki na poziomie szkoły średniej. Wiedza ogólna w zakresie podstaw logiki, algebry, funkcji elementarnych, matematyki dyskretnej i geometrii analitycznej, rachunku różniczkowego, całkowego i rachunku prawdopodobieństwa.
Fizyka	10	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2 K1A_K1	Repetitorium z fizyki na poziomie szkoły średniej. Wiedza ogólna w zakresie zasad fizyki, wielkości fizycznych, pojęć fizyki klasycznej (mechanika punktu materialnego i bryły sztywnej, ruch drgający, falowy, podstawy termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki); relatywistycznej; kwantowej i oddziaływań fundamentalnych. Podstawowe zagadnienia z zakresu biofizyki oraz zasad związanych z procesami biologicznymi. Zagadnienia związane z zasadami wykonywania i przetwarzania wyników pomiarów fizycznych, rodzajami niepewności pomiarów i sposobem ich wyznaczania.
Kierunkowe (w tym obieralne, definiujące zakresy dyplomowania i zajęcia prowadzone w formie PBL 63 pkt ECTS).	144	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_W8 K1A_W9 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_U9 K1A_U10 K1A_K1	<p>Wiedza dotycząca: wykorzystania zaawansowanych funkcji edytora tekstu, arkusza kalkulacyjnego, baz danych, aplikacji graficznych, do opracowywania tekstów i obróbki danych (również z zakresu biotechnologii); informatyki i programowania w zakresie potrzebnym do prezentowania i rozwiązywania problemów, zadań obliczeniowych i projektowych związanych z biotechnologią; rozwiązywania zagadnień z zakresu statystyki matematycznej; podstawowego oprogramowania stosowanego w biotechnologii i statystyce matematycznej.</p> <p>Zagadnienia z zakresu chemii ogólnej, organicznej i fizycznej - prawa i definicje; układ okresowy pierwiastków; wiązania chemiczne; nomenklatura; typy i mechanizmy reakcji; systematyka związków chemicznych; stany skupienia, termodynamika, statyka, kinetyka, podstawy katalizy, równowag fazowych i elektrochemii. Wiedza dotycząca metod analitycznych. Grafika inżynierska i zastosowanie technik komputerowych wspomagających projektowanie. Treści z zakresu biochemii, enzymologii, biologii komórki i inżynierii genetycznej, biologii molekularnej i genetyki oraz mikrobiologii. Podstawy biotechnologii, bioinformatyki, biotechnologii środowiskowej, biogospodarki i monitoringu środowiska. Zagadnienia związane z biostatystyką i biometrią.</p> <p>Zagadnienia z zakresu aparatury, urządzeń i operacji jednostkowych związanych z produkcją biotechnologiczną. Infrastruktura bioinformatyczna związana z przetwarzaniem i przechowywaniem danych. Pogłębione treści z zakresu mikrobiologii przemysłowej, biotechnologii środowiskowej, analizy instrumentalnej, analiz środowiskowych, a także biomonitoringu i ekotoksykologii.</p> <p>Studenci poznają sposoby pozyskiwania i wykorzystywania mikroorganizmów niezbędnych w różnych gałęziach biogospodarki. Szczegółowo zapoznają się z jednostkowymi procesami stosowanymi do oczyszczania gazów i ścieków, zagospodarowywania odpadów, pozyskiwania energii i wartościowych dla gospodarki substancji/surowców ze strumieni odpadowych na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym. Poznają procesy służące odtwarzaniu i bioremediacji gleb w celu zapewnienia ich dobrej kondycji i właściwych wartości nawozowych. Poznają zagadnienia dotyczące metabolizmu mikroorganizmów uczestniczących w wyżej wymienionych procesach, ich interakcji z innymi organizmami, w tym roślinami, w przypadku technologii opartych na rozbudowanych biocenozach. Zapoznają się z wymaganiami dotyczącymi bioreaktorów wykorzystywanych w powyższych procesach, parametrami technologicznymi i sterowaniem nimi. Uwaga studentów jest też skierowana na ocenę skutków środowiskowych wywołanych pojedynczymi procesami i całymi technologiami poprzez poznanie zagadnień związanych z oddziaływaniami między organizmami żywymi a środowiskiem. Studenci poznają zasady działania biomonitoringu, metody i analizy stosowane w ekotoksykologii, a także zapoznają się z analizami środowiskowymi.</p> <p>Studenci uczą się wykorzystywać najnowsze techniki analizy instrumentalnej i korzystać z technologii informacyjnych w ramach poznawanych technologii stosowanych w ochronie środowiska i biogospodarce.</p> <p>Poszerzenie wiedzy z zakresu stosowania i tworzenia narzędzi informatycznych, samodzielnego programowania na potrzeby przetwarzania danych biomedycznych, z uwzględnieniem danych genomicznych, proteomicznych, medycznych, epidemiologicznych, ewolucyjnych i innych. Program obejmuje naukę prowadzenia symulacji komputerowych, wykorzystania narzędzi programistycznych i zasobów</p>

			<p>z wirtualnych baz danych do analizy i interpretacji wyników z eksperymentów wysokoprzepustowych. Moduł obejmuje wiedzę w zakresie tworzenia baz i hurtowni danych biomedycznych, a także umiejętności ich wykorzystania i przeszukiwania. Poszerzenie wiedzy na temat modelowania i przewidywania struktur molekuł naturalnych i syntetycznych oraz regulacji bioprocessów; zastosowania zawansowanych metod matematycznych, statystycznych i informatycznych. Studenci poznają wewnątrzkomórkowe powiązania genowe i ścieżki sygnałowe; analizę i kinetykę reakcji biochemicznych, w tym enzymatycznych. Poszerzą wiedzę o aspektach funkcjonalnych genów, białek i innych markerów molekularnych w interpretacji wyników eksperymentów biologicznych i medycznych. Studenci nauczą się zasad programowania i tworzenia aplikacji w środowiskach programów Python, MATLAB, Java, C++, Bioconductor R, LabVIEW; opanują przetwarzanie sygnałów i cyfrowych obrazów biomedycznych z uwzględnieniem podstawowych formatów graficznych. Wielopoziomowe przetwarzanie danych wspomagane będzie pogłębioną wiedzą z zakresu analizy sygnałów w układach dynamicznych; wiedzą o własnościach dynamicznych układów liniowych, sprzężeniach zwrotnych w systemach dynamicznych, układach z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, znanych także w fizjologii i patofizjologii procesów komórkowych. Studenci zostaną wprowadzeni do zagadnień związanych ze sztuczną inteligencją do analizy danych biomedycznych; w znacznym stopniu poszerzą wiedzę o planowaniu i rozwiązywaniu problemów z jej zastosowaniem; zapoznają się z elementami złożoności obliczeniowej; modelowaniem niepełnej i niepewnej informacji. Poszerzą wiedzę o sieciach neuronowych, podstawach fizjologicznych uczenia się; strukturach anatomicznych neuronów, a także o sztucznych sieciach neuronowych; sieciach wielowarstwowych; przestrzeni cech i wag.</p> <p>Interdyscyplinarne treści z dziedziny: biologii, biotechnologii, chemii oraz inżynierii procesowej i aparaturowej.</p> <p>Metody otrzymywania, biotransformacji i zastosowania związków biologicznie aktywnych, w tym pochodzenia naturalnego, określania ich struktury przestrzennej oraz oddziaływań międzycząsteczkowych biopolimer-ligand i ligand receptor w procesach biochemicznych.</p> <p>Stosowane w przemyśle biokatalizatory, bioreaktory, surowce, w tym odnawialne. Produkty otrzymywane w procesach biotechnologicznych i biotransformacji oraz ich zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu.</p> <p>Najważniejsze aspekty i najnowsze trendy w biotechnologii farmaceutycznej, w tym systemy ekspresyjne stosowane w produkcji biofarmaceutyków, metody izolacji i oczyszczania produktów oraz ich zastosowanie w terapiach, jak również zasady i przepisy związane z badaniami klinicznymi i wprowadzaniem leków do obrotu.</p> <p>Zagadnienia z zakresu biologii molekularnej, w tym procesów transkrypcji, translacji oraz regulacji ekspresji genów, budowy genomu oraz procesów patologicznych związanych z nowotworzeniem.</p> <p>Zagadnienia dotyczące materiałów specjalnych, metod ich syntezy oraz zastosowania w biotechnologii farmaceutycznej i medycznej m.in. jako układy kontrastowe dla diagnostyki, nośniki leków czy rusztowań w inżynierii tkankowej.</p> <p>Studenci pogłębiają i ugruntują zdobytą wiedzę związaną z zakresem dyplomowania, prowadząc własne badania w ramach laboratorium problemowego i prowadząc indywidualny projekt inżynierski.</p> <p>Treści związane z projektowaniem procesów biotechnologicznych, w tym rozwiązaniami procesowymi i aparaturowymi z uwzględnieniem skringingu i selekcji mikroorganizmów, kinetyki procesów oraz bilansów cieplnych i masowych, układów kaskadowych bioreaktorów oraz powiększania skali.</p> <p>Zagadnienia z zakresu systemów i metod zbierania informacji naukowo-technicznych oraz informacji dotyczących projektów finansowanych ze środków krajowych i europejskich w zakresie biotechnologii przemysłowej i farmaceutycznej.</p> <p>Studia literaturowe dotyczące osiągnięć naukowych w tematyce związanej z realizowanym projektem inżynierskim. Zasady opracowywania pisemnej prezentacji wyników, korzystania ze źródeł literaturowych, katalogów, baz danych. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji dotyczącej realizowanego projektu.</p> <p>Przygotowanie do pracy metodą PBL. Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w wybranym obszarze tematycznym zgodnym z kierunkiem biotechnologia i/lub wybranym zakresem dyplomowania.</p>
Projekt inżynierski	15	K1A_W5 K1A_W8 K1A_W9 K1A_U1 K1A_U3 K1A_U6	Wykonanie projektu inżynierskiego tematycznie związanego z wybranym zakresem dyplomowania. Opracowanie podstaw teoretycznych, części koncepcyjnej, praktycznej i/lub obliczeniowej. Krytyczna dyskusja i sformułowanie wniosków. Redakcja pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami.

		K1A_U8 K1A_K1	
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	10	K1A_W2 K1A_U6 K1A_U9 K1A_K3	Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych.
Praktyka zawodowa	4	K1A_U5 K1A_U9 K1A_U11 K1A_K1 K1A_K3	Czterotygodniowa praktyka odbywana w przedsiębiorstwach, jednostkach przedsiębiorstw i jednostkach naukowo-badawczych o profilu działalności zgodnym z kierunkiem studiów.

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	Egzamin pisemny obejmuje pisemne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Odpowiedzi w zależności od rodzaju egzaminu mogą być w postaci eseju, krótkich form tekstowych, rozwiązania postawionego problemu, rozwiązania zadań obliczeniowych, testu jedno- lub wielokrotnego wyboru.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu.
Egzamin dyplomowy	Egzamin ustny, który obejmuje odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień z obszaru treści programowych kierunku Biotechnologia i zakresu dyplomowania.
Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje odpowiedzi pisemne na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Ten sposób weryfikacji może być stosowany w przypadku sprawdzania poziomu opanowania części bądź całości materiału treści programowych danego przedmiotu. Może mieć formę eseju, krótkich pytań szczegółowych, testów jedno- lub wielokrotnego wyboru lub zadań obliczeniowych.
Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku sprawdzania poziomu opanowania części bądź całości materiału treści programowych danego przedmiotu.
Sprawdzian pisemny	Krótką pisemną wypowiedź (kartkówka) na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta. Obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. jedno ćwiczenie tablicowe lub laboratoryjne.
Odpowiedź ustna	Krótką wypowiedź na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta. Obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. jedno ćwiczenie tablicowe lub laboratoryjne.
Prezentacja/referat	Indywidualne lub zespołowe opracowania (także w formie multimedialnej) przedstawione publicznie, których celem jest przekazanie syntetycznej wiedzy na określony temat.
Sprawozdanie z laboratorium	Sprawozdanie - w formie papierowej bądź dokumentu elektronicznego. Raport w którym należy podać cel oraz przebieg wykonanych pomiarów, obliczeń, badań i obserwacji bądź też rozwiązania zadań problemowych wraz z podsumowaniem i wnioskami.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla określonego obszaru zawodowego. Ocena pełnienia nałożonej studentowi funkcji w zespole.
Aktywność na zajęciach	Ogół aktywności studenta na zajęciach obejmujący przygotowanie do zajęć, udział i zaangażowanie w dyskusji, umiejętności wnioskowania i wartościowania.
Projekt	Opracowanie pisemne (w formie papierowej lub dokumentu elektronicznego) przedstawiające rozwiązania przez studentów konkretnych problemów, w tym wykonania obliczeń i schematów - na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie.
Projekt inżynierski	Prezentowanie, w postaci monografii, przeglądu literatury oraz ewentualnych wyników badań własnych lub rozwiązań projektowych wraz z omówieniem i wnioskami.
Dokumentacja z praktyk	Dokumenty: umowa o organizację praktyk, plan praktyk, harmonogram praktyk, sprawozdanie z praktyk, potwierdzenie odbycia praktyk.