Znak sprawy: DLO.0211.1.59.2026

Politechnika Śląska

Monitor Prawny Politechniki Śląskiej

poz. 1063

UCHWAŁA NR 59/2026
SENATU POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ
z dnia 19 października 2026 r.

w sprawie ustalenia programu studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2026/2027 dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku „biotechnologia”

Działając na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (j.t. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.), Senat Politechniki Śląskiej postanawia, co następuje:

§ 1

Ustala się program studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2026/2027 dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku „biotechnologia” stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem 1 marca 2027 roku.

Rektor PŚ: *M. Pawełczyk*

Program studiów

Kierunek studiów:	biotechnologia
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka: 51% — dyscyplina wiodąca inżynieria biomedyczna: 25% nauki chemiczne: 24%
Łączna liczba godzin zajęć:	960
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45
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
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej

Efekty uczenia się

Symbol	**Zakładane efekty uczenia się**	**Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji**
Wiedza: zna i rozumie		
K2A_W1	w pogłębionym stopniu zagadnienia w zakresie matematyki, chemii, biologii, statystyki i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, do których przyporządkowano kierunek biotechnologia, przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynieryjnych	P7S_WG
K2A_W2	procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz operacje jednostkowe, procesy biologiczne, biotechnologiczne i biotransformacji, a także metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z biotechnologią	P7S_WG inż.
K2A_W3	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	P7S_WK P7S_WK inż.
K2A_W4	ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7S_WK
K2A_W5	podstawowe problemy współczesnej cywilizacji	P7S_WK
K2A_W6	główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych, do których jest przyporządkowany kierunek „biotechnologia”	P7S_WG
K2A_W7	aktualne trendy wykorzystania biotechnologii lub metod bioinformatycznych w procesach i materiałach użytecznych w medycynie, w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym, spożywczym, ochronie środowiska i biogospodarce oraz technik laboratoryjnych i analitycznych stosowanych w tych dziedzinach	P7S_WG

Umiejętności: potrafi		
K2A_U1	identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z biotechnologią a także innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach, poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauk przyrodniczych i matematyki oraz przystosowując istniejące lub opracowane nowe metody i narzędzia	P7S_UW
K2A_U2	formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi	P7S_UW
K2A_U3	planować i przeprowadzać eksperymenty w tym pomiary i symulacje komputerowe, intepretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7S_UW inż.
K2A_U4	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich 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; – dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	P7S_UW inż.
K2A_U5	projektować zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wykonać typowe dla biotechnologii złożone urządzenia, obiekty, oprogramowanie, systemy lub realizować procesy, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów	P7S_UW inż.
K2A_U6	pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role, w tym rolę wiodącą i kierować pracą zespołu	P7S_U0
K2A_U7	właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji: potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, prowadzić debatę	P7S_UW P7S_UK
K2A_U8	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią, a także drugim językiem obcym na poziomie co najmniej A1 lub wyższym Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
K2A_U9	dobierać i korzystać z właściwych, zaawansowanych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich	P7S_UW P7S_UW inż.
K2A_U10	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7S_UU
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K2A _K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P7S_KK
K2A _K2	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7S_K0
K2A _K3	odpowiedniego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	P7S_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
Język obcy	4	K2A _U8	Tematyka, słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne pozostające w zgodności z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na wybranym poziomie biegłości językowej.
Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (HES)	5	K2A _W3 K2A _W4 K2A _K1 K2A _K2 K2A _K3	Problematyka funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego z uwzględnieniem najnowszych standardów systemów zarządzania, ekonomii, innowacyjności, zarządzania zespołem pracowniczym oraz zarządzania wiedzą przedsiębiorstwa. Elementy ekonomii i socjologii/ komunikacji społecznej/podstaw negocjacji/elementów prawa pracy/ ochrony własności intelektualnej.
Zajęcia z Uczelnianej Bazy Zajęć Obieralnych (UBZO)	2	K2A _W5 K2A _U10 K2A _K1	Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki, dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych oraz zagadnień humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.
Zajęcia podstawowe i kierunkowe obowiązkowe	23	K2A_W1 K2A_W2 K2A _W6	Tematyka związana z najnowszymi trendami w przemysłowych procesach biotransformacji realizowanych w celu otrzymania produktów (w tym Fine Chemicals) użytecznych we wszystkich dziedzinach życia, m.in.

		K2A_W7 K2A_U1 K2A _U3 K2A _U4 K2A_U5 K2A _U6 K2A_U9 K2A _K1	w przemyśle spożywczym, kosmetycznym i farmaceutycznym oraz w produkcji biopaliw z odnawialnych surowców. Teoretyczne i praktyczne aspekty doboru i otrzymywania biokatalizatorów oraz zasady odpowiedniego ich przygotowania. Szczegółowe zagadnienia związane z doborem surowców (w tym ze źródeł odnawialnych), zwiększaniem skali oraz optymalizacją procesów biotransformacji, jak również przykładowe procesy prowadzone na skalę przemysłową. Surowce kosmetyczne, w tym składniki aktywne wytwarzane metodami biotechnologicznymi, i umiejętności praktyczne w tym zakresie. Metody z zakresu biologii molekularnej i mikrobiologii służące monitoringowi szeroko pojętego środowiska. Treści i kształtowanie umiejętności związanych z wnioskowaniem statystycznym, uczeniem maszynowym, analizą danych i tworzeniem oprogramowania służącego do tych celów.
Zajęcia kierunkowe prowadzone w języku angielskim obieralne	4	K2A _W2 K2A _W6 K2A _W7 K2A _U3 K2A _U7 K2A _U8	Treści związane z zagadnieniami z zakresu rozwoju, planowania eksperymentów i interpretacji wyników dotyczących wykorzystania organizmów żywych lub ich składników (w tym enzymów) w różnych gałęziach przemysłu związanych z biotechnologią.
Grupa zajęć obieralnych definiujących specjalność „Biotechnologia w nowoczesnych procesach i produktach”	24	K2A_W1 K2A_W2 K2A_W5 K2A_W6 K2A_W7 K2A _U1 K2A _U2 K2A _U3 K2A _U4 K2A _U5 K2A _U6 K2A _U7 K2A _U9 K2A_U10 K2A _K1	Zagadnienia związane z projektowaniem leków, farmakodynamiką, zależnością między strukturą a aktywnością biologiczną oraz procesem opracowywania i wdrażania nowych terapii. Zastosowanie biotechnologii w medycynie molekularnej, w tym mechanizmy molekularne i komórkowe wybranych chorób. Zagadnienia związane z biomateriałami oraz ich interakcjami z tkankami. Nowoczesne metody analizy próbek biologicznych, metabolitów i zanieczyszczeń biologicznych oraz zastosowanie czujników chemicznych, bioczujników, biowskaźników, biotestów i biomonitoringu. Zagadnienia związane z projektowaniem i optymalizacją bioprocesów, obejmujące aspekty biologiczne i kinetyczne, transport masy i energii, dobór aparatury, modelowanie procesów oraz strategie ich kontroli, intensyfikacji i skalowania. Zagadnienia związane z regulacjami prawnymi dotyczącymi wprowadzania do obrotu produktów kosmetycznych, chemicznych i innych wyrobów pochodzenia biotechnologicznego. Nowoczesne technologie i trendy w sektorze biotechnologicznym, prezentowane podczas spotkań z przedstawicielami przemysłu oraz wizyt studyjnych.
Grupa zajęć obieralnych definiujących specjalność „Biogospodarka i ochrona środowiska”	24	K2A_W1 K2A_W2 K2A_W5 K2A_W6 K2A_W7 K2A _U1 K2A _U2 K2A _U3 K2A _U4 K2A _U5 K2A _U6 K2A _U7 K2A _U9 K2A_U10 K2A _K1	Zagadnienia związane z projektowaniem, prowadzeniem i analizą procesów biotechnologicznych oraz systemów biotechnologicznych i biorafineryjnych wykorzystywanych w biogospodarce. Zagadnienia związane z odzyskiem i wykorzystaniem wartościowych substancji z wykorzystaniem niekonwencjonalnych interakcji biologicznych, a także z przetwarzaniem strumieni odpadowych zgodnie z koncepcją „waste to value” i zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym. Ocena jakości i trwałości produktów, biotechnologiczne metody zagospodarowania odpadów oraz zagadnienia związane z procedurami REACH, ekotoksykologią i oceną ryzyka środowiskowego substancji oraz ich mieszanin. Zagadnienia związane z identyfikacją zagrożeń biologicznych w środowisku pracy, zasadami ograniczania ryzyka oraz obowiązującymi regulacjami prawnymi. Metody oceny wpływu procesów i organizacji na środowisko, analiza cyklu życia, raportowanie ESG, efektywność energetyczna oraz strategie dekarbonizacji i zrównoważonego rozwoju.
Grupa zajęć obieralnych definiujących specjalność „Bioinformatyka”	24	K2A_W1 K2A_W2 K2A_W5 K2A_W6 K2A_W7 K2A _U1 K2A _U2 K2A _U3 K2A _U4 K2A _U5 K2A _U6 K2A _U7 K2A _U9 K2A_U10 K2A _K1	Posługiwanie się przyrządami pomiarowymi stosowanymi w instalacjach biotechnologicznych. Określanie zadań układu pomiarowego i dobór jego struktury. Wyznaczanie, na podstawie wyników pomiarów, właściwości dynamicznych reaktora biologicznego. Ocena błędów pomiarowych. Specyfikacja i znaczenie elementów układu regulacji oraz ich wpływ na jakość regulacji i sterowania obiektami biochemicznymi. Praktyczne i symulacyjne badania układów regulacji. Modele populacyjne. Ścieżki sygnałowe w żywych komórkach. Implementacja modeli procesów biologicznych z wykorzystaniem równań różniczkowych zwyczajnych. Techniki eksperymentalne służące do pozyskiwania danych omicznych oraz metody analizy tych danych. Wykorzystanie dostępnych zasobów obliczeniowych w celu efektywnej realizacji zadań. Tworzenie programów wielowątkowych z wykorzystaniem lokalnej architektury równoległej, w tym procesorów wielordzeniowych. Tworzenie programów z wykorzystaniem programowania z przesyłaniem

			komunikatów. Wykorzystanie systemów kolejkowania zadań do realizacji obliczeń równoległych w systemach wielożytkownikowych, takich jak TORQUE/PBS i SLURM.
Zajęcia obieralne, realizowane jako Project/Problem Based Learning (PBL)	6	K2A_W1 K2A_W2 K2A _U1 K2A _U2 K2A _U3 K2A _U6 K2A _U9	Zadania inżynierskie realizowane jako interdyscyplinarny projekt indywidualny lub grupowy o tematyce zgodnej z kierunkiem „biotechnologia".
Seminarium i praca dyplomowa magisterska	22	K2A_W1 K2A_W2 K2A_W5 K2A_W6 K2A_W7 K2A _U1 K2A _U2 K2A _U3 K2A _U4 K2A _U5 K2A_U7 K2A _U9 K2A _U10 K2A _K1	Treści kształcenia związane są z zagadnieniami i problemami biotechnologii wybieranymi indywidualnie przez studentów, ze szczególnym uwzględnieniem problemów i zagadnień istotnych dla przemysłu i nauki.

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 danych zajęć. 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 danych zajęć.
Egzamin dyplomowy	Egzamin ustny składa się z trzech zasadniczych części: przedstawienia komisji pracy dyplomowej w formie prezentacji lub referatu, dyskusji nad przedstawionymi wynikami pracy i oceny tej dyskusji, oceny odpowiedzi na pytania otwarte zadane przez członków komisji, mieszczące się w zakresie materiału studiów drugiego stopnia.
Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje odpowiedzi pisemne na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danych zajęć. Ten sposób weryfikacji może być stosowany w przypadku sprawdzania poziomu opanowania części bądź całości materiału treści programowych danych zajęć. 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 danych zajęć. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku sprawdzania poziomu opanowania części bądź całości materiału treści programowych danych zajęć.
Sprawdzian pisemny	Krótka pisemna wypowiedź na zadany temat ma na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta. Obejmuje fragment treści programowych zajęć.
Odpowiedź ustna	Krótka wypowiedź na zadany temat ma na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta. Obejmuje fragment treści programowych zajęć.
Prezentacja/referat	Indywidualne lub zespołowe opracowanie (także w formie multimedialnej) przedstawione publicznie ma na celu przekazanie syntetycznej wiedzy na określony temat.
Sprawozdanie z laboratorium	W sprawozdaniu przygotowanym w formie papierowej bądź dokumentu elektronicznego należy podać cel oraz przebieg wykonanych pomiarów, badań i obserwacji bądź też rozwiązania zadań problemowych wraz z podsumowaniem i wnioskami.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta jest prowadzona w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla określonego obszaru zawodowego. Jest to ocena pełnienia narzuconej studentowi funkcji w zespole.
Aktywność na zajęciach	Aktywność studenta na zajęciach obejmuje przygotowanie do zajęć, udział i zaangażowanie w dyskusji, umiejętności wnioskowania i wartościowania.
Raport z projektu	Opracowanie pisemne (w formie papierowej lub dokumentu elektronicznego) przedstawiające rozwiązanie konkretnego problemu lub grupy problemów przez studentów - na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie.
Praca magisterska	Przedstawienie w postaci monografii, przeglądu literatury oraz wyników badań własnych prowadzonych w ramach realizacji pracy dyplomowej wraz z omówieniem i wnioskami.