

**Wydział Nauk Biologicznych**  
**kierunek studiów: biotechnologia**  
**dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne**  
**profil kształcenia: ogólnoakademicki**  
**poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia**  
**numer uchwały Senatu US 73/2023/2024 dla planu SP/NP-Bt-23/24**

Lp.	Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
1.	Roślinne kultury in vitro/1200-BT35RKV-SP/	<p><b>Wykład</b> [K_W03] [K_W10] [K_W11] [K_U08] [K_K03] [K_K10]</p> <p><b>Laboratorium</b> [K_W03] [K_W11] [K_U04] [K_U05] [K_U08] [K_K03] [K_K07] [K_K10]</p>	<p><b>Wykład:</b> -Kontaminacje w kulturach in vitro oraz metody ich wykrywania oraz zwalczania. -Mikrorozmnażanie storczyków. -Regeneracja roślin z eksplantatów tworzących organy przybyszowe. -Embriogeneza somatyczna. -Tworzenie sztucznych nasion. -Zastosowanie chemotaksonomii oraz markerów molekularnych do identyfikacji odmian. -Mikrorozmnażanie roślin o znaczeniu medycznym. -Mikrorozmnażanie roślin ozdobnych, warzywnych, rolniczych, wodnych i akwariowych, ziół i kaktusów.</p> <p><b>Laboratorium:</b> -Inicjacja kultur in vitro. -Etapy mikrorozmnażania. -Metody mikrorozmnażania. -Metoda jednowęzłowych fragmentów pędu -Metoda pędów bocznych. -Metoda pędów przybyszowych. -Embriogeneza somatyczna. -Ukorzenianie mikrosadzonek.</p>	<p><b>Wykład</b> Projekt w postaci prezentacji multimedialnej oraz zaliczenie pisemne.</p> <p><b>Laboratorium</b> Pisemne kolokwia i aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych (karty obserwacji) oraz obecność i średnia z ocen i kart obserwacji</p>
2.	Metody analityczne w biotechnologii/ 1200-BT36MA-SP/	<p><b>Wykład</b> [K_W04] [K_W05]</p> <p><b>Laboratorium</b> [K_W01] [K_W02] [K_W03] [K_W04] [K_W05] [K_W06] [K_U01] [K_K01]</p>	<p><b>Wykład:</b> -Spektroskopia UV-VIS, prawa absorpcji, budowa i działanie spektrofotometru; zastosowanie w analizach biotechnologicznych. -Markery genetyczne w diagnostyce molekularnej. -Kryteria wyboru metody analitycznej, etapy procesu analitycznego, wzorce i materiały odniesienia. -Zmienność liczby chromosomów i układów chromosomowych u roślin.</p> <p><b>Laboratorium:</b> -Ekstrakcja barwników roślinnych. Spektrofotometryczna analiza ekstraktów.</p>	<p><b>Wykład</b> Zaliczenie pisemne z zakresu wiedzy</p> <p><b>Laboratorium</b> Ocena sprawozdań z wykonanych zajęć laboratoryjnych, pisemne zaliczenie znajomości zagadnień teoretycznych związanych ze zrealizowanymi doświadczeniami</p>

			<p>-Oznaczanie zawartości barwników roślinnych</p> <p>- Izolacja DNA z mikrosadzonek roślin.</p> <p>-Przygotowanie żelu do elektroforezy oraz nanoszenie prób DNA na żel.</p> <p>-Analiza DNA-fingerprinting.</p> <p>-Stres oksydacyjny w komórkach roślinnych.</p> <p>-Ocena liczby chromosomów.</p>	
3.	Chemia ogólna i analityczna (1200-BT11COA-SP)	<p><b>Wykład</b> [K_W01] [K_W03]</p> <p><b>Laboratorium</b> [K_U03] [K_U08] [K_U05] [K_U013] [K_K04, [K_K05]</p>	<p><b>Wykład</b> CHEMIA OGÓLNA: Przypomnienie podstawowych pojęć i praw chemicznych oraz obliczeń z nimi związanych. Materia, substancje chemiczne i ich podział. Zjawiska fizyczne, a przemiany chemiczne. Szybkość reakcji chemicznych i czynniki wpływające na nią. Budowa układu okresowego pierwiastków. Liczba masowa, liczba atomowa – obliczanie cząsteczek elementarnych, izotopy, wyznaczenie masy atomowej. Prawo okresowości Mendelejewa. Budowa atomu i cząsteczki. Konfiguracja elektronowa. Kwasy, zasady, sole, związki amfoteryczne i związki kompleksowe – budowa, nomenklatura, metody otrzymywania, znaczenie i zastosowanie. Teorie: Arrheniusa i Brönsteda-Lowry’ego. Podstawowe rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych. Dysocjacja elektrolityczna. Procesy utleniania – redukcji. Woda i roztwory wodne – budowa cząsteczki wody i właściwości. Rozpuszczalność. Sposoby wyrażania stężeń roztworów. Pojęcie pH roztworu, wskaźniki i pomiar pH. bufory, znaczenie pH w biotechnologii. Pojemność buforowa.</p> <p>CHEMIA ANALITYCZNA: Cel i zadania chemii analitycznej. Teoretyczne podstawy chemii analitycznej. Klasyfikacja metod analitycznych. Analiza chemiczna jakościowa: podział kationów i anionów na grupy analityczne. Odczynniki grupowe. Reakcje charakterystyczne</p>	<p><b>Wykład</b> Egzamin - test wiedzy</p> <p><b>Laboratorium</b> Ocena sprawozdań z wszystkich ćwiczeń, ocena z kolokwiów (testy mieszane - pytania otwarte i zamknięte).</p>

		<p>wybranych kationów i anionów.          Analiza chemiczna ilościowa: -          analiza wagowa: osad w analizie          wagowej, otrzymanie czystego          osadu, postać osadu, odsączenie i          przemywanie osadu, suszenie i          prażenie osadów; - analiza          miareczkowa: zasady analizy          miareczkowej, klasyfikacja metod          miareczkowych - podział wg typu          reakcji zachodzącej podczas          miareczkowania, wg sposobu          przeprowadzenia miareczkowania,          podstawy teoretyczne alkacymetrii          – krzywe miareczkowania,          wskaźniki; podstawy teoretyczne          kompleksometrii,          podstawy teoretyczne          miareczkowań strąceniowych –          argentometria, podstawy          teoretyczne miareczkowań          oksydoredukcyjnych          (manganometria, jodometria,          chromianometria,          bromianometria). Potencjometria.          Spektrofotometria adsorpcyjna          UV/Vis - podstawy          teoretyczne, aparatura i          zastosowanie.</p> <p><b>Laboratorium</b>          Zapoznanie z regulaminem BHP,          programem zajęć, metodami i          kryteriami oceniania oraz zalecaną          literaturą.          -Pokaz szkła i drobnego sprzętu          laboratoryjnego. Pomiar objętości          kropli wody (typy pipet, technika          pipetowanie).          -ANALIZA JAKOŚCIOWA:          kationów. Reakcje          charakterystyczne kationów V i IV          grupy analitycznej. Analiza          jakościowa roztworów prostych.          -ANALIZA JAKOŚCIOWA:          anionów. Podział na grupy          analityczne. Reakcje          charakterystyczne anionów: <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{J}^-</math>,  <math>\text{CO}_3^{2-}</math>, <math>\text{C}_2\text{O}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>, <math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>.          Analiza jakościowa          roztworów prostych.          -SPEKTROFOTOMETRIA.          Wyznaczanie widm absorpcji          roztworu <math>\text{KMnO}_4</math> i określanie          maximum absorpcji.          Przygotowywanie roztworów          wzorcowych i sporządzanie          krzywej wzorcowej do oznaczania          stężenia <math>\text{KMnO}_4</math> w próbce          badanego wodnego roztworu.</p>	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			<p>• <b>KONDUKTOMETRIA</b> Oznaczenie stężenia KCl w roztworze metodą konduktometrii (ilościowe oznaczanie w próbce analitu z krzywej kalibracyjnej)</p> <p>- <b>OZNACZANIE KWASOWOŚCI, ROZTWORY BUFOROWE</b> Sprawdzanie odczynu roztworów za pomocą papierka wskaźnikowego oraz roztworów kwasowo-zasadowych (podział wskaźników). Przygotowywanie roztworów buforowych oraz pomiar ich wartości pH przy użyciu pH-metru.</p> <p>- <b>ALKACYMETRIA</b> - Sporządzanie roztworu NaOH o stęż. 0.1 mol/l i nastawienie jego miana za pomocą roztworu kwasu szczawowego (z użyciem klasycznej biurety szklanej). - Sporządzanie rozt. HCl o stęż. 0.1 mol/l i nastawienie miana tego roztworu za pomocą Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (z użyciem biurety cyfrowej).</p> <p>- <b>REDOKSYMETRIA</b> - Manganometria. Mianowanie rozt. KMnO<sub>4</sub>. Manganometryczne oznaczanie zawartości jonów żelaza(II). - Jodometria. Mianowanie roztworu Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> za pomocą zmianowanego rozt. KMnO<sub>4</sub>. Jodometryczne oznaczanie zawartości jonów miedzi(II).</p> <p>- <b>KOMPLEKSOMETRIA</b> Oznaczenie twardości ogólnej wody metodą wersenianową.</p>	
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

\* Wypełnia DJiOK

.....  
data i podpis  
Zastępcy ds. Kształcenia

.....  
data i podpis  
Dyrektora Kolegium