

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł III B [moduł]</b>   |                                   |  |   |                                     |
|--|-----------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>badania genetyczne zwierząt modelowych (KIERUNKOWE)</b>  |                                   |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3322_60S</b>   |                                     |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                                   |  |   |                                     |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                                   | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalność:                        |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>4</b>              | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | Język przedmiotu:<br><b>semestr: 4 - j. język polski</b>  |                                     |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>dr hab. MAŁGORZATA ADAMSKA</b> |  |   |                                     |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                                   |  |   |                                     |
| Kategoria  | Lp                                | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu |
| wiedza   | 1                                 | EP1  | Student ma wiedzę na temat aspektów etycznych badań na zwierzętach  | K_W16                               |
|  | 2                                 | EP2  | Student ma wiedzę o organizmach modelowych w badaniach genetycznych   | K_W01<br>K_W02                      |
|  | 3                                 | EP3  | Student zna praktyczne wykorzystanie badań genetycznych organizmów modelowych w biotechnologii  | K_W04                               |
|  | 4                                 | EP4  | Student zna techniki badań genetycznych organizmów modelowych   | K_W11                               |
| umiejętności   | 1                                 | EP5  | Student potrafi przygotować materiał biologiczny z tkanek owadów do badań genetycznych  | K_U01                               |
|  | 2                                 | EP6  | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pod kierunkiem prowadzącego analizę wpływu różnych czynników (fazy cyklu życiowego, stresorów rodowiskowych) na poziom ekspresji genów <i>Drosophila melanogaster</i> oraz zinterpretować jej wyniki | K_U01<br>K_U03                      |
|  | 3                                 | EP7  | Student potrafi wyciągnąć prawidłowe wnioski na podstawie przeprowadzonych eksperymentów  | K_U03                               |
|  | 4                                 | EP8  | Student pracuje w grupie i wykazuje odpowiedzialność za własną pracę oraz bezpieczeństwo  | K_U05<br>K_U06<br>K_U16             |
| kompetencje społeczne  | 1                                 | EP9  | Student ma przekonanie o wadze zachowania się w sposób profesjonalny, refleksyjny na tematy etyczne i przestrzegania zasad etyki zawodowej  | K_K01<br>K_K02<br>K_K03<br>K_K04    |
|  | 2                                 | EP10   | Student ma wiadomości zmian zachodzących w biotechnologii jako interdyscyplinarnej dziedzinie wiedzy przyrodniczej oraz konieczności jej aktualizowania   | K_K06                               |
| <b>TRECI PROGRAMOWE</b>  |                                   |  | Semestr   | Liczba godzin                       |
| Przedmiot: <b>badania genetyczne zwierząt modelowych</b>   |                                   |  |   |                                     |
| Forma zajęć: <b>wykład</b>   |                                   |  |   |                                     |
| 1. Organizmy modelowe w badaniach biologicznych i medycznych - charakterystyka.  |                                   |  | 4   | 3                                   |
| 2. Owady jako model zwierzęcy oraz alternatywne organizmy modelowe do badań chorób człowieka. <i>Drosophila melanogaster</i> - badania podstawowe, analizy genetyczne. |                                   |  | 4   | 3                                   |
| 3. Metody badań genomów zwierzęcych. Markery wykorzystywane w badaniach genetycznych zwierząt.   |                                   |  | 4   | 4                                   |
| 4. Wykorzystanie zwierząt modelowych w biologii, biotechnologii i medycynie - wczoraj i dziś. Perspektywy badań na zwierzętach modelowych. Alternatywne metody badań.  |                                   |  | 4   | 3                                   |

|   |   |   |                                  |                         |                  |
|---|---|---|----------------------------------|-------------------------|------------------|
| 5. Aspekty etyczne w badaniach na modelach zwierzęcych.   |   | 4   | 2                                |                         |                  |
| Forma zajęć : laboratorium  |   |   |                                  |                         |                  |
| 1. Hodowle <i>D. melanogaster</i> . Przygotowanie materiału do badań.   |   | 4   | 5                                |                         |                  |
| 2. Zmiany ekspresji genów podczas cyklu życiowego <i>D. melanogaster</i> .  |   | 4   | 6                                |                         |                  |
| 3. Wpływ stresorów środowiskowych na profil ekspresji genów <i>D. melanogaster</i> .  |   | 4   | 6                                |                         |                  |
| 4. Wybór genów referencyjnych do określenia względnego tempa ekspresji genów <i>D. melanogaster</i> .                         |   | 4   | 6                                |                         |                  |
| 5. Pomiar ekspresji wybranych genów <i>D. melanogaster</i> metodami względnymi i bezwzględnymi z zastosowaniem real-time PCR. |   | 4   | 7                                |                         |                  |
| Metody uczenia się  | dyskusja, wykonywanie doświadczeń, prezentacja multimedialna, praca w grupach   |   |                                  |                         |                  |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się  |   |   | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                         |                  |
|   | KOLOKWIUM   |   | EP1,EP10,EP2,EP3,EP4,EP9         |                         |                  |
|   | SPRAWDZIAN  |   | EP1,EP10,EP2,EP3,EP4,EP9         |                         |                  |
|   | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)  |   | EP5,EP6,EP7,EP8                  |                         |                  |
| Forma i warunki zaliczenia  | Uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej na podstawie:<br>- oceny ze sprawdzianu obejmującej wiedzę z wykładów,<br>- oceny z kolokwium obejmującej wiedzę z ćwiczeń,<br>- ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie semestru za aktywność studenta w laboratorium. |   |                                  |                         |                  |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |   |                                  |                         |                  |
|   | Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z wykładów i ćwiczeń w stosunku 1:1.   |   |                                  |                         |                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.  | Przedmiot   | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obliczenia oceny | Waga do średniej |
|   | 4   | badania genetyczne zwierząt modelowych                |                                  | Arytmetyczna            |                  |
|   | 4   | badania genetyczne zwierząt modelowych [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                         |                  |
|   | 4   | badania genetyczne zwierząt modelowych [wykład]       | zaliczenie z ocen                |                         |                  |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.  |   | 125   |                                  |                         |                  |
| Liczba punktów ECTS   |   | 5   |                                  |                         |                  |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>biochemia<br/>(PODSTAWOWE)</b>  |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2447_15S</b>  |   |               |
|---|----------------------|--|--|---|---------------|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |  |  |   |               |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |               |
| Rok:<br><b>2</b>  | Semestr:<br><b>3</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski</b> |               |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK</b>          |  |   |               |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |  |   |               |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |               |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Wymienia i opisuje budow i rol biologiczn aminokwasów, białek, witamin, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych  | K_W01<br>K_W02<br>K_W03                               |               |
|   | 2                    | EP2  | Omawia przebieg procesów metabolicznych w komórkach eukariotycznych i porównuje je z przebiegiem wybranych procesów metabolicznych zachodz cych w komórkach prokariotycznych | K_W01<br>K_W02<br>K_W03                               |               |
| umiej tno ci  | 1                    | EP3  | Wykonuje proste analizy biochemiczne pod kierunkiem opiekuna naukowego   | K_U01<br>K_U02<br>K_U03                               |               |
|   | 2                    | EP4  | Wykazuje umiej tno poprawnego wnioskowania na podstawie danych pochodz cych z ró nych ródeł  | K_U03<br>K_U09  |               |
|   | 3                    | EP5  | Umie przygotowa dobrze udokumentowane opracowanie wyników bada eksperymentalnych z zakresu biochemii   | K_U07<br>K_U11  |               |
|   | 4                    | EP6  | Potrafi współdziała i pracowa w grupie   | K_U16   |               |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP7  | Jest odpowiedzialny za bezpiecze stwo własne i innych osób pracuj cych w laboratorium, umie post powa w stanach zagro enia   | K_K05   |               |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |  |  | Semestr   | Liczba godzin |
| Przedmiot: <b>biochemia</b>   |                      |  |  |   |               |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |  |  |   |               |
| 1. Molekularne składniki komórki ? ich struktura, wła ciwo ci i funkcje   |                      |  |  | 3   | 1             |
| 2. Woda i jej znaczenie w przebiegu procesów metabolicznych.  |                      |  |  | 3   | 1             |
| 3. Aminokwasy ? budowa i wła ciwo ci.   |                      |  |  | 3   | 2             |
| 4. Struktura białek i mechanizmy zmian konformacyjnych. Współzale no ci struktury i funkcji białek.   |                      |  |  | 3   | 4             |
| 5. Enzymy i koenzymy ? budowa i funkcje w metabolizmie komórkowym. Mechanizmy działania enzymów i regulacja ich aktywno ci. Kataliza i kinetyka reakcji enzymatycznych. |                      |  |  | 3   | 4             |
| 6. Błony biologiczne, dynamika ich struktury i transport metabolitów.   |                      |  |  | 3   | 2             |
| 7. Metabolizm komórkowy ? procesy anaboliczne i kataboliczne. Główne szlaki metaboliczne cukrów, tłuszczów i białek.  |                      |  |  | 3   | 10            |
| 8. Fotosynteza i mechanizm fotofosforylacji.  |                      |  |  | 3   | 2             |
| 9. Integracja, koordynacja i regulacja szlaków metabolicznych.  |                      |  |  | 3   | 2             |

|  |   |                          |                                  |                   |                 |
|--|---|--------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 10. Budowa kwasów nukleinowych. Podstawowe wiadomości dotyczące aspektów biochemicznych związanych z ekspresją genów w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych. |   | 3                        | 2                                |                   |                 |
| Forma zajęć : laboratorium   |   |                          |                                  |                   |                 |
| 1. Zajęcia wprowadzające ? zasady pracy w laboratorium, przepisy BHP, zasady zaliczenia ćwiczeń .  |   | 3                        | 2                                |                   |                 |
| 2. Aminokwasy ? reakcje barwne.  |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 3. Aminokwasy ? krótkowa chromatografia bibułowa, ilościowe oznaczanie aminokwasów   |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 4. Białka ? odróżnianie białek od wolnych aminokwasów, właściwości fizykochemiczne białek.   |   | 3                        | 4                                |                   |                 |
| 5. Białka ? ilościowe oznaczanie białek w materiale biologicznym   |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 6. Hemoglobina ? badanie właściwości spektroskopowych Hb.  |   | 3                        | 4                                |                   |                 |
| 7. Enzymy ? wykazanie aktywności enzymów w materiale biologicznym, wpływ niektórych czynników fizykochemicznych na aktywność wybranych enzymów.                      |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 8. Witaminy ? wykrywanie wybranych witamin w materiale biologicznym.   |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 9. Lipidy ? budowa i funkcje biologiczne.  |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 10. Błony biologiczne ? transport przez błony.   |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 11. Cukry ? reakcje barwne.  |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 12. Metabolizm komórkowy.  |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 13. Katabolizm białek i tłuszczów.   |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 14. Charakterystyka kwasów nukleinowych.   |   | 3                        | 5                                |                   |                 |
| 15. Podsumowanie i zaliczenie ćwiczeń .  |   | 3                        | 1                                |                   |                 |
| Metody uczenia się   | prezentacja audiowizualna (wykłady), praca w grupach (ćwiczenia), wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych (ćwiczenia)   |                          |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |   |                          | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|  | EGZAMIN PISEMNY   |                          | EP1,EP2,EP4                      |                   |                 |
|  | SPRAWDZIAN  |                          | EP1,EP2,EP4                      |                   |                 |
|  | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA   |                          | EP4,EP5                          |                   |                 |
|  | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)  |                          | EP3,EP6,EP7                      |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Zaliczenie na ocenę pozytywną :<br>1) Egzaminu pisemnego obejmującego wiedzę z wykładów.<br>2) Zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń na podstawie obecności, aktywności, sprawdzianów i pisemnych sprawozdań z wykonanych doświadczeń . |                          |                                  |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                          |                                  |                   |                 |
|  | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z ćwiczeń i egzaminu w stosunku 1:1.   |                          |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.  | Przedmiot                | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 3   | biochemia                |                                  | Arytmetyczna      |                 |
|  | 3   | biochemia [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
|  | 3   | biochemia [wykład]       | egzamin                          |                   |                 |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.   |   | 175                      |                                  |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS  |   | 7                        |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

|   |                              |  |   |
|---|------------------------------|--|---|
| Moduł:<br><b>Moduł IV A [moduł]</b>                                       |                              |  |   |
| Nazwa przedmiotu:<br><b>biofarmaceutyki w endokrynologii (KIERUNKOWE)</b> |                              |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3025_51S</b>             |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                                  |                              |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                      |                              | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>  | Semestr:<br><b>5</b>         | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>dr in . EWA SKOTNICKA</b> |  |   |

## EFEKTY UCZENIA SI

| Kategoria             | Lp | KOD | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu |
|-----------------------|----|-----|---|-------------------------------------|
| wiedza                | 1  | EP1 | Student rozumie podstawowe zależności i mechanizmy regulacji endokrynnej w zakresie funkcjonowania narządów i układów organizmu oraz rozumie możliwości wykorzystania analogów syntetycznych w leczeniu zaburzeń neuroendokrynnych. | K_W01                               |
|                       | 2  | EP2 | Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia oraz materiały stosowane w badaniach laboratoryjnych  | K_W11                               |
| umiejętności          | 1  | EP3 | Wykonuje proste zadania badawcze i analizy laboratoryjne pod kierunkiem opiekuna naukowego  | K_U03                               |
|                       | 2  | EP4 | Posiada umiejętności przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego przedmiotu   | K_U03<br>K_U15                      |
|                       | 3  | EP5 | Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role  | K_U16                               |
| kompetencje społeczne | 1  | EP6 | Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo laboratoryjnej pracy własnej i w grupie   | K_K05                               |

## TREŚCI PROGRAMOWE

Semestr

Liczba godzin

Przedmiot: **biofarmaceutyki w endokrynologii**

Forma zajęć : **wykład**

|  |   |   |
|--|---|---|
| 1. Podstawy endokrynologii. Integracyjna funkcja hormonów i ich rola w przekazywaniu informacji w organizmie oraz utrzymaniu homeostazy. Diagnostyka zaburzeń neuroendokrynnych oraz leczenie hormonami i pochodnymi hormonów  | 5 | 3 |
| 2. Mechanizm i efekty działania hormonów (hormony: steroidowe, peptydowe, pochodne aminokwasów). Receptory i wtórne przekazywanie. Czynniki determinujące biologiczne działanie hormonów.  | 5 | 3 |
| 3. Endogenny mechanizm generowania rytmów okołodobowych syntezy i uwalniania hormonów (rola podwzgórza: jądra nadskrzyżowaniowe i przykomorowe). Szyszynka i melatonina w regulacji rytmów okołodobowych. Oreksyny.  | 5 | 3 |
| 4. Niedoczynno /nadczynno tarczycy. Pochodne syntetyczne w regulacji metabolizmu w zaburzeniach funkcji endokrynnej tarczycy. Niedoczynno /nadczynno nadnerczy. Pochodne syntetyczne w regulacji metabolizmu w zaburzeniach funkcji endokrynnej nadnerczy.   | 5 | 3 |
| 5. Diagnostyka zaburzeń neuroendokrynnych oraz leczenie hormonami i pochodnymi hormonów. Metody biotechnologiczne wykorzystywane w procesie produkcji hormonów i analogów syntetycznych pochodnych hormonalnych. Kliniczne wykorzystanie hormonów i analogów syntetycznych pochodnych hormonalnych w leczeniu zaburzeń neurohormonalnych | 5 | 3 |

Forma zajęć : **laboratorium**

|  |   |   |
|--|---|---|
| 1. Metody pośrednie w ocenie zaburzeń neuroendokrynnych w zakresie hormonalnej regulacji przemiany wapniowo-fosforanowej. Próby czynnościowe.                    | 5 | 6 |
| 2. Metody badań endokrynologicznych (metody morfologiczne, biologiczne, metody fizykochemiczne). Laboratoryjne testy stosowane w diagnostyce endokrynologicznej. | 5 | 6 |

|  |  |   |                                 |                   |                 |
|--|--|---|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| 3. Ocena zaburze przemiany w glowodanowej. Testy laboratoryjne w diagnozowaniu i monitorowaniu cukrzycy.   |  | 5   | 6                               |                   |                 |
| 4. Metody po rednie w ocenie zaburze neuroendokrynych w zakresie hormonalnej regulacji przemiany wodno-elektrolitowej. Próby czynno ciowe  |  | 5   | 6                               |                   |                 |
| 5. Hormony i pochodne syntetyczne hormonów (syntetyczne hormony płciowe, sterydowe, tarczycy, hormony przysadki) oraz mo liwo ci ich wykorzystania w leczeniu zaburze neuroendokrynych |  | 5   | 6                               |                   |                 |
| Metody uczenia si  | klasyczny wykład, prezentacja multimedialna, opracowanie raportu, praca w grupach, wykonywanie do wiadcz   |   |                                 |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si  |  |   | Nr efektu uczenia si z sylabusa |                   |                 |
|  | <b>KOŁOKWIUM</b>   |   | <b>EP1,EP2</b>                  |                   |                 |
|  | <b>SPRAWDZIAN</b>  |   | <b>EP3,EP4</b>                  |                   |                 |
|  | <b>PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA</b>   |   | <b>EP5,EP6</b>                  |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Ustalenie oceny zaliczeniowej z wicze na podstawie ocen cz stkowych otrzymywanych w trakcie semestru za okre lone działania i prace studenta: oceny cz ciowe z kolokwiów, raportów z analiz wyników bada , ocena pracy pisemnej oraz aktywno ci pracy laboratoryjnej i współpracy grupowej |   |                                 |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |   |                                 |                   |                 |
|  | <b>Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana na podstawie oceny z wicze i oceny z zaliczenia tre ci wykładowych w stosunku 1:1</b>  |   |                                 |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej   | Sem.   | Przedmiot                                       | Rodzaj zaliczenia               | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 5  | biofarmaceutyki w endokrynologii                |                                 | Arytmetyczna      |                 |
|  | 5  | biofarmaceutyki w endokrynologii [wykład]       | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
|  | 5  | biofarmaceutyki w endokrynologii [laboratorium] | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b>  |  | <b>50</b>                                       |                                 |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |  | <b>2</b>  |                                 |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł III B [moduł]</b>  |                                 |  |  |   |
|---|---------------------------------|--|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>biologia chromosomów<br/>(KIERUNKOWE)</b>   |                                 |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3323_47S</b>  |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                                 |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                                 | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>  | Semestr:<br><b>4</b>            | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 4 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>dr hab. MAGDALENA ACHREM</b> |  |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                                 |  |  |   |
| Kategoria   | Lp                              | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                               | EP1  | student charakteryzuje poszczególne stopnie upakowania chromatyny i potrafi wymieni czynniki, które na to wpływaj                      | K_W01<br>K_W02  |
|   | 2                               | EP2  | student opisuje szczegółowo budow i typy chromosomów   | K_W01<br>K_W02  |
|   | 3                               | EP3  | student posiada wiedz o podstawowych technikach cytogenetyki molekularnej  | K_W04<br>K_W09<br>K_W11                               |
| umiej tno ci  | 1                               | EP4  | student posiada umiej tno wykonywania i analizowania preparatów cytogenetycznych   | K_U01<br>K_U02<br>K_U03                               |
|   | 2                               | EP5  | student dobiera metody cytogenetyczne do rozwi zywania problemu badawczego   | K_U01<br>K_U02<br>K_U06                               |
| kompetencje społeczne   | 1                               | EP6  | Student rozumie potrzeb ukierunkowanego rozwijania własnej aktywno ci poznawczej i wykazuje odpowiedzialno za prowadzone do wiadczenia | K_K01<br>K_K05  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                                 |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>biologia chromosomów</b>  |                                 |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                                 |  |  |   |
| 1. Liczba genomowa, haploidalna i diploidalna chromosomów. 2C DNA a liczba i rozmiary chromosomów.  |                                 |  | 4  | 2   |
| 2. Budowa i typy centromerów. Organizacja telomerów u ro lin i zwierz t. Struktura i funkcje organizatora j derkowego   |                                 |  | 4  | 2   |
| 3. Szczególne postacie chromosomów: politeniczne, szczoteczkowe, chromosomy B, markerowe, minichromosomy, mikrochromosomy - charakterystyka, wyst powanie i funkcja |                                 |  | 4  | 1   |
| 4. Organizacja chromatyny w j drze komórkowym   |                                 |  | 4  | 4   |
| 5. Budowa i funkcje białek SMC  |                                 |  | 4  | 1   |
| 6. Budowa kompleksu synaptemalnego  |                                 |  | 4  | 1   |
| 7. Wprowadzenie do cytogenetyki molekularnej. Hybrydyzacja in situ jako metoda lokalizacji ró nych sekwencji DNA  |                                 |  | 4  | 1   |
| 8. Zmienno ewolucyjna chromosomów na wybranych przykładach. Rasy chromosomowe. Ewolucja chromosomów człowieka   |                                 |  | 4  | 3   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |                                 |  |  |   |
| 1. Wykonywanie i analiza preparatów chromosomowych mitotycznych i mejotycznych  |                                 |  | 4  | 12  |
| 2. Ró nicowe barwienie chromosomów. Analiza kariotypów wybranych gatunków ro lin i zwierz t   |                                 |  | 4  | 6   |

|  |  |                                     |                   |                   |                  |
|--|--|-------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| 3. Wykorzystanie komputerowych systemów do analiz chromosomowych. Zastosowanie wyników barwie klasycznych w hodowli zwierząt, uprawie roślin i medycynie |  | 4                                   | 6                 |                   |                  |
| 4. Analiza chromosomów i chromatyny płciowej człowieka   |  | 4                                   | 6                 |                   |                  |
| Metody uczenia się   | Metody podajce (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna), Metody problemowe (wykład konwersatoryjny), Metody praktyczne (wiczenia laboratoryjne: wykonywanie do wiadomości samodzielnie i w grupach, przygotowanie preparatów mikroskopowych)   |                                     |                   |                   |                  |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu    |                   |                   |                  |
|  | KOŁOKWIUM  | EP1,EP2                             |                   |                   |                  |
|  | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)   | EP3,EP4,EP5,EP6                     |                   |                   |                  |
| Forma i warunki zaliczenia   | Zaliczenie z ocen (ZO)<br>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:<br>1. Aktywność na zajęciach laboratoryjnych i zaliczenie sprawdzianów z treści przedstawionych na zajęciach laboratoryjnych<br>2. Pozytywna ocena zaliczenia treści wykładowych<br>3. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie laboratorium |                                     |                   |                   |                  |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                                     |                   |                   |                  |
|  | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie średniej arytmetycznej z ocen z laboratorium i zaliczenia treści wykładów   |                                     |                   |                   |                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.   | Przedmiot                           | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do średniej |
|  | 4  | biologia chromosomów                |                   | Arytmetyczna      |                  |
|  | 4  | biologia chromosomów [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                  |
|  | 4  | biologia chromosomów [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   |                  |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.   |  | 100                                 |                   |                   |                  |
| Liczba punktów ECTS  |  | 4                                   |                   |                   |                  |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>biologia komórki (PODSTAWOWE)</b>   |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3323_13S</b>   |   |               |
|---|----------------------|--|---|---|---------------|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |  |   |   |               |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :<br>                                       |               |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>2</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 2 - j zyk polski</b> |               |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>dr hab. MAGDALENA ACHREM</b>                |   |   |               |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |   |   |               |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |               |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Student identyfikuje pochodzenie i podstawowe cechy charakterystyczne komórek pro- i eukariotycznych, ro linnych i zwierz cych.                                   | K_W01<br>K_W02  |               |
|   | 2                    | EP2  | Student opisuje podstawowe elementy struktury ró nych komórek i wi e je z procesami fizjologicznymi i pełnion funkcj .  | K_W01<br>K_W02  |               |
|   | 3                    | EP3  | Student wyja nia podstawowe procesy yciowe komórki eukariotycznej i protokariotycznej   | K_W01<br>K_W02  |               |
| umiej tno ci  | 1                    | EP4  | Student nabiera praktycznej umiej tno ci pracy z mikroskopem, wykonywania preparatów i barwie , jak te analizy uzyskanych wyników                                 | K_U02<br>K_U03<br>K_U06                               |               |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP5  | Student wykazuje dbało o bezpiecze stwo pracy w laboratorium i wiadomo poszanowania pracy własnej i innych.   | K_K05   |               |
|   | 2                    | EP6  | Student rozumie potrzeb ukierunkowanego rozwijania własnej aktywno ci poznawczej i wykazuje odpowiedzialno za prowadzone do wiadczenia z zakresu biologii komórki | K_K04<br>K_K05  |               |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |  |   | Semestr   | Liczba godzin |
| Przedmiot: <b>biologia komórki</b>  |                      |  |   |   |               |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |  |   |   |               |
| 1. Teoria komórkowa. Organizacja komórki - struktura komórki prokariotycznej i eukariotycznej. Pojawienie si ycia na Ziemi, pochodzenie pierwszych komórek eukariotycznych.                                   |                      |  |   | 2   | 2             |
| 2. Architektura i dynamika j dra komórkowego.   |                      |  |   | 2   | 2             |
| 3. Budowa i funkcje błon komórkowych.   |                      |  |   | 2   | 1             |
| 4. Matriks zewn trzkomórkowa komórek ro linnych i zwierz cych. Ultrastruktura, skład chemiczny i funkcje.   |                      |  |   | 2   | 2             |
| 5. Organizacja i rola cytoszkieletu   |                      |  |   | 2   | 1             |
| 6. Siateczka ródplazmatyczna, rodzaje i kompleksy enzymatyczne. Aparat Golgiego, transport p cherzykowy. Egzocytoza, endocytoza, fagocytoza. Lizosomy, wakuole i peroksosomy. Degradacja białek - proteosomy. |                      |  |   | 2   | 4             |
| 7. Ultrastruktura, funkcje i pochodzenie mitochondriów i chloroplastów.   |                      |  |   | 2   | 2             |
| 8. Uszkodzenie i mier komórek.  |                      |  |   | 2   | 1             |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |                      |  |   |   |               |
| 1. Zasady pracy w laboratorium. Wprowadzenie do biologii komórki  |                      |  |   | 2   | 3             |
| 2. Mikroskopia optyczna. Zasady działania i zastosowanie mikroskopów wietlnych i elektronowych  |                      |  |   | 2   | 3             |

|  |   |                                 |                                  |                   |                 |
|--|---|---------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 3. Obserwacje przy cytowaniu komórek.  |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 4. Techniki wykonywania preparatów biologicznych.  |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 5. Zróżnicowanie budowy, kształtu i rozmiarów komórek, obserwacje mikroskopowe różnych typów komórek - ich pomiary, powiązanie kształtów i rozmiarów z funkcjami |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 6. Jedno komórki roślinnej i zwierzęcej - identyfikacja składników jądrowych.  |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 7. Mitoza i mejoza - sporządzenie i analiza preparatów.  |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 8. Cytoszkielecik.   |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 9. Błony komórkowe, aparat Golgiego, siateczka endoplazmatyczna i rybosomy.  |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 10. Wakuola komórki roślinnej i lizosomy - powstawanie i funkcje. Peroksysomy - powiązanie funkcjonalne z innymi organellami.                                    |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 11. Budowa, funkcje i wykrywanie składników błony komórkowej   |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 12. Budowa, funkcje i rodzaje plastydów.   |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 13. Budowa i funkcje mitochondriów   |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| 14. Porównanie budowy komórki roślinnej i zwierzęcej.  |   | 2                               | 3                                |                   |                 |
| Metody uczenia się   | Metody podajemy (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna), Metody problemowe (wykład konwersatoryjny), Metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, przygotowanie preparatów mikroskopowych, praca w grupach)  |                                 |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |   |                                 | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|  | EGZAMIN PISEMNY   |                                 | EP1,EP2,EP3                      |                   |                 |
|  | SPRAWDZIAN  |                                 | EP1,EP2,EP3                      |                   |                 |
|  | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   |                                 | EP4,EP5,EP6                      |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | <p><b>Egzamin (E)</b><br/> Warunkiem uzyskania zaliczenia jest:<br/> 1. Uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium, które jest kryterium przystąpienia do egzaminu pisemnego. Zaliczenie laboratorium obejmuje oceny czystkowe sprawdzianów (pytania testowe, jak i otwarte) uzyskanych w trakcie trwania zajęć laboratoryjnych, obecność i aktywny udział w zajęciach eksperymentalnych.<br/> 2. Pozytywna ocena zaliczenia treści wykładowych w czasie egzaminu pisemnego</p> <p>W okresie nauczania hybrydowego nastąpi zmiana warunków zaliczenia przedmiotu na następujące wymogi:<br/> 1. Uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium, które jest kryterium przystąpienia do egzaminu. Zaliczenie laboratorium obejmuje oceny czystkowe sprawdzianów (pytania testowe, jak i otwarte) uzyskanych w trakcie trwania zajęć laboratoryjnych, obecność i aktywny udział w zajęciach eksperymentalnych.<br/> 2. Pozytywna ocena zaliczenia treści wykładowych w czasie egzaminu przeprowadzanego w formie ustnej lub pisemnej (ustalonej przez prowadzącego w porozumieniu ze studentami) na platformie MS Teams.</p> |                                 |                                  |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                                 |                                  |                   |                 |
|  | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie średniej arytmetycznej z ocen z laboratorium i egzaminu  |                                 |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.  | Przedmiot                       | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 2   | biologia komórki                |                                  | Arytmetyczna      |                 |
|  | 2   | biologia komórki [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
|  | 2   | biologia komórki [wykład]       | egzamin                          |                   |                 |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b>  |   | <b>175</b>                      |                                  |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |   | <b>7</b>                        |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>biologia molekularna<br/>(PODSTAWOWE)</b>                          |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3323_16S</b>                                 |   |
|--|----------------------|--|---|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |   |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                                       |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>3</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>dr hab. LIDIA SKUZA</b>                     |   |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |   |   |
| Kategoria  | Lp                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                    | EP1  | Student charakteryzuje budow i funkcj biopolimerów                        | K_W01<br>K_W02  |
|  | 2                    | EP2  | Student opisuje i wyja nia fundamentalne procesy biologii molekularnej    | K_W03   |
| umiej tno ci   | 1                    | EP3  | Student posługuje si podstawowymi technikami biologii molekularnej        | K_U01<br>K_U03  |
|  | 2                    | EP4  | Student potrafi formułowa wnioski z przeprowadzonych analiz molekularnych | K_U03   |
|  | 3                    | EP5  | Student pracuje w grupie wykonuj c do wiadzczenia                         | K_U16   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                      |  | Semestr   | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>biologia molekularna</b>   |                      |  |   |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                      |  |   |   |
| 1. Ukształtowanie si centralnego dogmatu biologii molekularnej.                            |                      |  | 3   | 2   |
| 2. Paradoks warto ci C-DNA. Rodzaje sekwencji nukleotydowych w DNA.                        |                      |  | 3   | 2   |
| 3. Organizacja genomów protokariotycznego i eukariotycznego.                               |                      |  | 3   | 4   |
| 4. Biologia genów protokariotycznych, eukariotycznych i organellowych.                     |                      |  | 3   | 4   |
| 5. Replikacja DNA.   |                      |  | 3   | 3   |
| 6. Transkrypcja i obróbka potranskrypcyjna.  |                      |  | 3   | 2   |
| 7. Translacja i obróbka potranslacyjna białek.   |                      |  | 3   | 2   |
| 8. Mechanizmy regulacji replikacji, transkrypcji i translacji.                             |                      |  | 3   | 3   |
| 9. Transpozycja.   |                      |  | 3   | 2   |
| 10. Genomika i proteomika ro lin.  |                      |  | 3   | 2   |
| 11. Metody badania transkryptomu, proteomu i metabolomu. Perspektywy genomiki i proteomiki |                      |  | 3   | 4   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                      |  |   |   |
| 1. Budowa kwasów nukleinowych. Zasady pracy z kwasami nukleinowymi.                        |                      |  | 3   | 3   |
| 2. Izolacja DNA.   |                      |  | 3   | 4   |
| 3. Izolacja RNA.   |                      |  | 3   | 4   |
| 4. Elektroforeza kwasów nukleinowych.  |                      |  | 3   | 4   |

|   |  |                                     |                                 |                   |                 |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| 5. Zasada metody PCR.                       |  | 3                                   | 4                               |                   |                 |
| 6. Odmiany reakcji PCR. Optymalizacja PCR   |  | 3                                   | 3                               |                   |                 |
| 7. Enzymy restrykcyjne.                     |  | 3                                   | 4                               |                   |                 |
| 8. Klonowanie molekularne.                  |  | 3                                   | 3                               |                   |                 |
| 9. Hybrydyzacja kwasów nukleinowych.        |  | 3                                   | 3                               |                   |                 |
| 10. Techniki sekwencjonowania DNA.          |  | 3                                   | 3                               |                   |                 |
| 11. Markery DNA.                            |  | 3                                   | 4                               |                   |                 |
| 12. Genotypowanie.                          |  | 3                                   | 3                               |                   |                 |
| 13. Techniki badania ekspresji genów.       |  | 3                                   | 3                               |                   |                 |
| Metody uczenia si                           | " prezentacja multimedialna<br>" praca w grupach<br>" wykonywanie do wiadcz  |                                     |                                 |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si       |  |                                     | Nr efektu uczenia si z sylabusu |                   |                 |
|   | EGZAMIN PISEMNY  |                                     | EP1,EP2                         |                   |                 |
|   | KOLOKWIUM  |                                     | EP1,EP2,EP3,EP4                 |                   |                 |
|   | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )  |                                     | EP3,EP4,EP5                     |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia                  | " zaliczenie wykładów: egzamin pisemny - dłu sza wypowiedz pisemna, obejmuje wiedz z wykładów oraz zalecanej literatury<br>" zaliczenie wicze : na podstawie aktywno ci na zaj ciach i kolokwiów<br>" ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie redniej z oceny ko cowej z wicze i oceny z egzaminu (1:1) |                                     |                                 |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                                     |                                 |                   |                 |
|   | Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie redniej z oceny ko cowej z wicze i oceny z wykładu 1:1  |                                     |                                 |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej            | Sem.   | Przedmiot                           | Rodzaj zaliczenia               | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 3  | biologia molekularna                |                                 | Arytmetyczna      |                 |
|   | 3  | biologia molekularna [laboratorium] | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
|   | 3  | biologia molekularna [wykład]       | egzamin                         |                   |                 |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>150</b>                          |                                 |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>6</b>                            |                                 |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>biologia odporności roślin (KIERUNKOWE)</b>  |                                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2611_26S</b>   |  |
|--|--------------------------------------|--|---|--|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                                      |  |   |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalność :  |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>5</b>                 | Status przedmiotu:<br><b>obowiązkowy</b>       |   | Język przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j. język polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>prof. dr hab. EWA K. PCZYŃSKA</b> |  |   |  |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                                      |  |   |  |
| Kategoria  | Lp                                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                      |
| wiedza   | 1                                    | EP1  | student zna i rozumie zagadnienia dotyczące odporności roślin na różne czynniki biotyczne i abiotyczne                          | K_W01  |
|  | 2                                    | EP2  | student ma wiedzę o podstawowych szlakach nabywania odporności przez rośliny  | K_W02  |
|  | 3                                    | EP3  | student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium   | K_W13  |
| umiejętności   | 1                                    | EP4  | student ma umiejętność samodzielnego przygotowania materiału biologicznego  | K_U01<br>K_U02   |
|  | 2                                    | EP5  | student potrafi zdiagnozować i zidentyfikować przyczyny chorób roślin   | K_U02<br>K_U03   |
|  | 3                                    | EP6  | student potrafi określić zdolność roślin do tolerancji stresowych czynników abiotycznych, potrafi przeprowadzić test tolerancji | K_U01<br>K_U03<br>K_U04                                  |
|  | 4                                    | EP7  | student stosuje podstawowe metody statystyczne do opisu stopnia porażenia roślin przez patogeny                                 | K_U07  |
|  | 5                                    | EP8  | student potrafi pracować w zespole i dzieli się realizowanymi zadaniami   | K_U16  |
| kompetencje społeczne  | 1                                    | EP9  | student potrafi zadbać o systematyczną pracę  | K_K04  |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>   |                                      |  | Semestr   | Liczba godzin  |
| Przedmiot: <b>biologia odporności roślin</b>   |                                      |  |   |  |
| Forma zajęć : <b>wykład</b>  |                                      |  |   |  |
| 1. Pojęcie stresu i choroby.   |                                      |  | 5   | 2  |
| 2. Stres abiotyczny (wodny, termiczny, wietlny, zanieczyszczenia powietrza).                               |                                      |  | 5   | 2  |
| 3. Stres biotyczny (czynniki chorobotwórcze - wirusowy, bakteryjny, grzybowy oraz szkodniki).              |                                      |  | 5   | 2  |
| 4. Patogeneza i reakcja roślin na czynniki chorobotwórcze.   |                                      |  | 5   | 2  |
| 5. Odporność bierna i czynna. Odporność indukowana.  |                                      |  | 5   | 2  |
| 6. Mechanizmy odporności roślin na stres abiotyczny i biotyczny (anatomiczne, biochemiczne i molekularne). |                                      |  | 5   | 3  |
| 7. Biologiczna ochrona roślin.   |                                      |  | 5   | 2  |
| Forma zajęć : <b>laboratorium</b>  |                                      |  |   |  |
| 1. Ocena odporności roślin na suszę fizjologiczną - stres osmotyczny.                                      |                                      |  | 5   | 6  |
| 2. Ocena odporności roślin na przemarzanie i przegrzewanie - stres temperaturowy.                          |                                      |  | 5   | 6  |

|  |   |   |                                  |                         |                  |
|--|---|---|----------------------------------|-------------------------|------------------|
| 3. Patogeny grzybowe - metodyka izolacji.  |   | 5   | 6                                |                         |                  |
| 4. Patogeny grzybowe - identyfikacja.  |   | 5   | 7                                |                         |                  |
| 5. Testowanie odporności roślin na fitopatogeny.   |   | 5   | 7                                |                         |                  |
| 6. Metody badania odporności roślin na choroby powodowane przez patogeny grzybowe.             |   | 5   | 7                                |                         |                  |
| 7. Zastosowanie substancji pochodzenia roślinnego w biologicznej ochronie roślin.              |   | 5   | 6                                |                         |                  |
| Metody uczenia się   | Wykład informacyjno-konwersatoryjny prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych połączony z dyskusją wybranych problemów.<br>Laboratoria prowadzone metodami pracy w grupach i samodzielnym wykonywaniem do wiadomości. |   |                                  |                         |                  |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |   |   | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                         |                  |
|  | EGZAMIN PISEMNY   |   | EP1,EP2,EP3                      |                         |                  |
|  | KOŁOKWIUM   |   | EP9                              |                         |                  |
|  | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   |   | EP4,EP5,EP6,EP7,EP8              |                         |                  |
| Forma i warunki zaliczenia   | Wykłady:<br>Egzamin pisemny sprawdzający wiedzę zdobytą podczas wykładów (dłuższa wypowiedź pisemna)  |   |                                  |                         |                  |
|  | Laboratoria:<br>Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie semestru za sprawozdania i kolokwium, a także na podstawie aktywności na zajęciach.   |   |                                  |                         |                  |
|  | Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z wykładów i ćwiczeń w stosunku 2:1.   |   |                                  |                         |                  |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |   |                                  |                         |                  |
| Ocena końcowa koordynatora przedmiotu stanowi 33% oceny z laboratoriów i 67% oceny z wykładów. |   |   |                                  |                         |                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.  | Przedmiot                                 | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obliczenia oceny | Waga do średniej |
|  | 5   | biologia odporności roślin                |                                  | Ważona                  |                  |
|  | 5   | biologia odporności roślin [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                         | 0,34             |
|  | 5   | biologia odporności roślin [wykład]       | egzamin                          |                         | 0,66             |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b>  |   | <b>100</b>                                |                                  |                         |                  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |   | <b>4</b>                                  |                                  |                         |                  |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł V B [moduł]</b>  |   |  |   |                                     |
|---|---|--|---|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>biologiczne mechanizmy oczyszczania wód powierzchniowych (KIERUNKOWE)</b> |   |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2457_59S</b>   |                                     |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |   |  |   |                                     |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |   | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :<br>                     |
| Rok:<br><b>3</b>  | Semestr:<br><b>6</b>                              | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 6 - j zyk polski</b>   |                                     |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>dr hab. in . AGNIESZKA SZLAUER-LUKASZEWSKA</b> |  |   |                                     |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |   |  |   |                                     |
| Kategoria   | Lp  | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu |
| wiedza  | 1   | EP1  | Student definiuje typy zanieczyszcze , charakteryzuje ich skal i charakter.   | K_W01<br>K_W02<br>K_W06             |
|   | 2   | EP2  | Student wyja nia podstawowe mechanizmy neutralizacji, lub buforowania zanieczyszcze przez biocenozy wodne   | K_W01<br>K_W02<br>K_W03             |
|   | 3   | EP3  | Student identyfikuje metody bioindykacji wód i podatno ci na degradacje   | K_W01<br>K_W02<br>K_W03             |
| umiej tno ci  | 1   | EP4  | Student okre la stopie zanieczyszczenia wód za pomoc wybranych metod bioindykacyjnych   | K_U01<br>K_U02<br>K_U03             |
|   | 2   | EP5  | Student rozpoznaje przyczyny zmian wybranych parametrów fizyczno-chemicznych wody uzyskane w efekcie eksperymentalnego oddziaływania ró nych czynników biologicznych. Formułuje ogólne wnioski na ich podstawie | K_U02<br>K_U03<br>K_U04             |
|   | 3   | EP6  | Student klasyfikuje poznane taksony do wybranych formacji ekologicznych i potrafi rozpoznawa okrelone gatunki wska nikowe.  | K_U01<br>K_U03<br>K_U04             |
| kompetencje społeczne   | 1   | EP8  | Student wykazuje odpowiedzialno za powierzone zadanie.  | K_K02<br>K_K03<br>K_K04             |
|   | 2   | EP9  | Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiej tno ci  | K_K01<br>K_K02<br>K_K05             |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |   |  | Semestr   | Liczba godzin                       |
| Przedmiot: <b>biologiczne mechanizmy oczyszczania wód powierzchniowych</b>                        |   |  |   |                                     |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |   |  |   |                                     |
| 1. Mechanizmy samooczyszczania  |   |  | 6   | 2                                   |
| 2. Woda jako rodowisko ycia   |   |  | 6   | 1                                   |
| 3. Zanieczyszczenia wód powierzchniowych  |   |  | 6   | 4                                   |
| 4. Strefy saprobowe   |   |  | 6   | 2                                   |
| 5. Znaczenie interakcji pomi dzy organizmami w procesie samooczyszczania                          |   |  | 6   | 1                                   |

|  |   |   |                                  |                   |                 |
|--|---|---|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 6. Podatno zbiornika na degradację   |   | 6   | 1                                |                   |                 |
| 7. Bioindykacja  |   | 6   | 1                                |                   |                 |
| 8. Ochrona, monitoring, rekultywacja zbiorników  |   | 6   | 3                                |                   |                 |
| Forma zajęć : laboratorium   |   |   |                                  |                   |                 |
| 1. Charakterystyka zanieczyszczeń wód powierzchniowych i związków z nimi zespołów organizmów.                      |   | 6   | 4                                |                   |                 |
| 2. Bioindykacja stopnia zanieczyszczenia na podstawie występujących organizmów.                                    |   | 6   | 2                                |                   |                 |
| 3. Doświadczenia laboratoryjne z użyciem różnych formacji ekologicznych do oczyszczania wód.                       |   | 6   | 6                                |                   |                 |
| 4. Przedstawiciele gildii pokarmowych, ich rola w procesach samooczyszczania wód i obiegu pierwiastków biogennych. |   | 6   | 3                                |                   |                 |
| Metody uczenia się   | Omówienie ustne i prezentacja multimedialna z zakresu prowadzonego wyczenia, Analiza tekstów i materiału biologicznego z dyskusją, Praca w grupach, Praca z mikroskopem, Prezentacja multimedialna na podstawie autorskiego scenariusza wykładu |   |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |   |   | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|  | KOŁOKWIUM   |   | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP9          |                   |                 |
|  | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   |   | EP5,EP6,EP8                      |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Obecno i aktywno na wyczeniach.<br>Wykonanie zadań praktycznych powierzonych w czasie wycze<br>Zaliczenie kolokwium z treści omawianych na wykładzie  |   |                                  |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |   |                                  |                   |                 |
|  | Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie semestru za określone działania i prace studenta.<br>Ocena z przedmiotu jest wyliczana na podstawie oceny końcowej z wycze i wykładów w stosunku 1:1.       |   |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.  | Przedmiot   | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 6   | biologiczne mechanizmy oczyszczania wód powierzchniowych                |                                  | Arytmetyczna      |                 |
|  | 6   | biologiczne mechanizmy oczyszczania wód powierzchniowych [wykład]       | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
|  | 6   | biologiczne mechanizmy oczyszczania wód powierzchniowych [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.   |   | 75  |                                  |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS  |   | 3   |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł I B [moduł]</b>   |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>biostruktura organizmu zwierzęcego (KIERUNKOWE)</b>  |   |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3324_38S</b>  |  |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |   |  |  |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |   | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalność:   |
| Rok:<br><b>1</b>   | Semestr:<br><b>1</b>  | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | Język przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j. język polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>dr hab. KATARZYNA DZIEWULSKA</b>   |  |  |  |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |   |  |  |  |
| Kategoria  | Lp  | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                      |
| wiedza   | 1   | EP1  | student charakteryzuje rozwój oraz budowę narządów i układów                                 | K_W01<br>K_W02   |
|  | 2   | EP2  | student wyjaśnia powstanie budowy narządów z pełnionymi funkcjami                            | K_W02  |
| umiejętności   | 1   | EP3  | student rozróżnia narządy na podstawie ich struktury mikroskopowej                           | K_U02  |
|  | 2   | EP4  | student przeprowadza analizę obrazu mikroskopowego   | K_U01  |
| kompetencje społeczne  | 1   | EP5  | student rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie  | K_K04  |
|  | 2   | EP6  | student jest gotowy do wykonywania prac zgodnie z zasadami BHP i dba o bezpieczeństwo innych | K_K05  |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>   |   |  | Semestr  | Liczba godzin  |
| Przedmiot: <b>biostruktura organizmu zwierzęcego</b>   |   |  |  |  |
| Forma zajęć: <b>wykład</b>   |   |  |  |  |
| 1. <b>Struktura tkanek zwierzęcych</b>   |   |  | 1  | 5  |
| 2. <b>Rozwój, struktura i funkcje narządów zwierzęcych: gruczołów wydzielania wewnętrznego, układów: nerwowego, pokarmowego, limfatycznego, krążenia, oddechowego, moczowego</b> |   |  | 1  | 10   |
| Forma zajęć: <b>laboratorium</b>   |   |  |  |  |
| 1. <b>Wizualizacja struktury narządów zwierzęcych</b>  |   |  | 1  | 2  |
| 2. <b>Struktura tkanek zwierzęcych.</b>  |   |  | 1  | 4  |
| 3. <b>Struktura układu oddechowego, układu pokarmowego, moczowego, sercowo-naczyniowego, limfatycznego, układu nerwowego, gruczołów dokrewnych</b>                               |   |  | 1  | 9  |
| Metody uczenia się   | <b>praca indywidualna w laboratorium i z mikroskopem, prezentacja multimedialna</b> |  |  |  |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |   |  |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu                         |
|  | <b>KOŁOKWIUM</b>  |  |  | <b>EP1,EP2</b>   |
|  | <b>SPRAWDZIAN</b>   |  |  | <b>EP1,EP2,EP3</b>                                       |
|  | <b>ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)</b>                          |  |  | <b>EP3,EP4,EP5,EP6</b>                                   |

|   |  |   |                   |                   |                 |
|---|--|---|-------------------|-------------------|-----------------|
| Forma i warunki zaliczenia                  | <b>zaliczenie na ocen</b><br><b>zaliczenie wykładów: zaliczenie pisemne obejmuj ce wiedz z wykładów oraz zalecanej literatury</b><br><b>zaliczenie wicze : na podstawie sprawdzianów, kolokwiów, aktywno ci na zaj ciach, zeszytu przedmiotowego,</b><br><b>zaliczenia zaj praktycznych</b><br><b>W okresie nauczania hybrydowego lub zdalnego zaliczenie wykładu i wicze odb dzie si w formie testu online lub</b><br><b>kolokwium ustnego online</b> |   |                   |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |   |                   |                   |                 |
|   | Ocena ko cowa jest redni arytmetyczn ocen z zaliczenia wykładów i wicze  |   |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej            | Sem.   | Przedmiot   | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 1  | biostruktura organizmu zwierz cego                |                   | Arytmetyczna      |                 |
|   | 1  | biostruktura organizmu zwierz cego [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   |                 |
|   | 1  | biostruktura organizmu zwierz cego [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                 |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>75</b>   |                   |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>3</b>  |                   |                   |                 |

# SYLABUS

|  |                      |  |   |   |
|--|----------------------|--|---|---|
| Moduł:<br><b>Moduł II A [moduł]</b>  |                      |  |   |   |
| Nazwa przedmiotu:<br><b>biotechnologia farmaceutyczna<br/>(KIERUNKOWE)</b>   |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2447_40S</b>   |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |   |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :   |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>3</b> | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK</b>          |   |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |   |   |
| <b>Kategoria</b>   | <b>Lp</b>            | <b>KOD</b>                                     | <b>Opis efektu</b>  | <b>Odniesienie do efektów dla programu</b>            |
| wiedza   | 1                    | EP1  | opisuje typy hodowli komórkowych in vitro oraz zna zasady ich prowadzenia   | K_W04<br>K_W11  |
|  | 2                    | EP2  | zna metody badania wpływu potencjalnych preparatów leczniczych na proliferację komórek nowotworowych                                      | K_W11   |
|  | 3                    | EP3  | wyja nia zasady racjonalnego projektowania i badania preparatów leczniczych pochodzenia ro linnego  | K_W05   |
| umiej tno ci   | 1                    | EP4  | potrafi przygotowa ekstrakty ro linne oraz zbada ich wpływ na proliferację komórek w warunkach in vitro pod kierunkiem opiekuna naukowego | K_U01<br>K_U03  |
|  | 2                    | EP5  | wykazuje umiej tno poprawnego wnioskowania na podstawie danych pochodz cych z ró nych ródeł   | K_U03   |
|  | 3                    | EP6  | umie przygotowa dobrze udokumentowane opracowanie wyników bada eksperymentalnych  | K_U11   |
|  | 4                    | EP7  | potrafi współdziała i pracowa w grupie, rozumie potrzeb uczenia si przez całe ycie  | K_U16<br>K_U17  |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP8  | rozumie znaczenie praktyczne zdobytej wiedzy w projektowaniu i produkcji leków  | K_K04   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                      |  | Semestr   | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>biotechnologia farmaceutyczna</b>  |                      |  |   |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                      |  |   |   |
| 1. <b>Antybiotyki, surowice, szczepionki. Rodzaje szczepionek i metody ich produkcji. Poj cie i rola adiuwantów.<br/>Rodzaje antybiotyków i metody ich projektowania, badania i produkcji.</b> |                      |  | 3   | 5   |
| 2. <b>Hodowle in vitro ró nych typów komórek i tkanek ? niezbd ne wyposa enie pracowni hodowli komórkowych, rodzaje hodowli, hodowle komórkowe w badaniach preparatów leczniczych.</b>         |                      |  | 3   | 4   |
| 3. <b>Wykorzystanie komórek macierzystych w biotechnologii farmaceutycznej.</b>  |                      |  | 3   | 2   |
| 4. <b>Rola hodowli komórkowych in vitro w badaniach potencjalnych leków.</b>   |                      |  | 3   | 4   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                      |  |   |   |
| 1. <b>Zaj cia wprowadzaj ce ? zasady pracy w laboratorium, przepisy BHP, zasady zaliczenia wicze .</b>   |                      |  | 3   | 1   |
| 2. <b>Przygotowanie ekstraktów z wybranych ro lin.</b>   |                      |  | 3   | 6   |
| 3. <b>Oznaczenie całkowitej zawarto ci polifenoli w przygotowanych ekstraktach.</b>  |                      |  | 3   | 4   |
| 4. <b>Okre lenie wpływu ekstraktów ro linnych na komórki nowotworowe - metoda MTT</b>  |                      |  | 3   | 4   |

|   |   |  |                   |                         |                 |
|---|---|--|-------------------|-------------------------|-----------------|
| 5. Określenie wpływu ekstraktów roślinnych na komórki nowotworowe - opracowanie wyników |   | 3  | 4                 |                         |                 |
| Metody uczenia się  | prezentacja audiowizualna (wykłady), wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych (ćwiczenia), praca w grupach (ćwiczenia)   |  |                   |                         |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się  |   | Nr efektu uczenia się z sylabusu             |                   |                         |                 |
|   | KOŁOKWIUM   | EP1,EP2,EP3,EP5                              |                   |                         |                 |
|   | SPRAWDZIAN  | EP1,EP2,EP3,EP5                              |                   |                         |                 |
|   | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA   | EP6,EP8                                      |                   |                         |                 |
|   | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   | EP4,EP7                                      |                   |                         |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | Zaliczenie na ocenę pozytywne :<br>1) Kolokwium pisemnego obejmujące wiedzę z wykładów.<br>2) Zaliczenie na ocenę pozytywne ćwiczenia na podstawie obecności, aktywności, sprawdzianów i pisemnych sprawozdań z wykonanych doświadczeń. |  |                   |                         |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                   |                         |                 |
|   | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z ćwiczeń i oceny z kolokwium wykładowego w stosunku 1:2.  |  |                   |                         |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.  | Przedmiot                                    | Rodzaj zaliczenia | Metoda obliczenia oceny | Waga do redniej |
|   | 3   | biotechnologia farmaceutyczna                |                   | Arytmetyczna            |                 |
|   | 3   | biotechnologia farmaceutyczna [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                         |                 |
|   | 3   | biotechnologia farmaceutyczna [wykład]       | zaliczenie z ocen |                         |                 |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.  |   | 50   |                   |                         |                 |
| Liczba punktów ECTS   |   | 2  |                   |                         |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł V B [moduł]</b>  |                      |  |  |   |
|---|----------------------|--|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>biotechnologia rodowiskowa (KIERUNKOWE)</b>                           |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2451_58S</b>  |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>  | Semestr:<br><b>6</b> | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 6 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>dr hab. IZABELLA RZ D</b>                   |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |  |   |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Student ma wiedz w zakresie najwa niejszych problemów z zakresu metod biotechnologicznych stosowanych w ochronie rodowiska oraz zna powi zania problemu stosowania biotechnologii w ochronie rodowiska z innymi dyscyplinami przyrodniczym | K_W01<br>K_W04<br>K_W08                               |
|   | 2                    | EP2  | Student ma wiedz w zakresie podstawowych technik i narz dzi badawczych stosowanych w zakresie biotechnologii stosowanych w ochronie rodowiska  | K_W11   |
| umiej tno ci  | 1                    | EP3  | Student przeprowadza obserwacje praktyczne   | K_U02<br>K_U06  |
|   | 2                    | EP5  | Student potrafi pracowa i współdziała w grupie. Ch tnie podejmuje dyskusje. Rozumie potrzeb systematycznej prac  | K_U14<br>K_U16  |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP4  | Student ma wiadomo wa no ci pozatechnicznych aspektów i skutków dzia łalno ci in ynierskiej, w tym jej wpływu na rodowisko   | K_K01<br>K_K03  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>biotechnologia rodowiskowa</b>  |                      |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |  |  |   |
| 1. Post p biotechnologiczny a wyzwania ekologii   |                      |  | 6  | 2   |
| 2. Biotechnologiczne metody usuwania ska e wód, gleb, powietrza                               |                      |  | 6  | 3   |
| 3. Biotechnologiczne metody produkcji paliw   |                      |  | 6  | 5   |
| 4. Biotechnologia w proekologicznych systemach rolniczych                                     |                      |  | 6  | 2   |
| 5. Zastosowanie metod biotechnologicznych w czynnej ochronie przyrody rodowiskaprzyrodniczego |                      |  | 6  | 3   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |                      |  |  |   |
| 1. Charakterystyka drobnoustrojów przemysłowych   |                      |  | 6  | 1   |
| 2. Biotechnologia cieków. Procesy biologiczne, metody, urz dzenia                             |                      |  | 6  | 3   |
| 3. Mikrobiologiczne ługowanie minerałów   |                      |  | 6  | 3   |
| 4. Bioremediacja  |                      |  | 6  | 3   |
| 5. Biologiczne metody oczyszczania gazów odlotowych   |                      |  | 6  | 3   |

|   |   |  |                                  |                   |                 |
|---|---|--|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 6. Biomarkery a zanieczyszczenia środowiska |   | 6  | 2                                |                   |                 |
| Metody uczenia się                          | prezentacja multimedialna, analiza tekstów z dyskusją, praca indywidualna i w grupach   |  |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się      |   |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|   | KOŁOKWIUM   |  | EP1,EP2                          |                   |                 |
|   | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA   |  | EP1,EP2,EP4                      |                   |                 |
|   | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   |  | EP3,EP4,EP5                      |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia                  | Zaliczenie na ocenę. Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymanych w trakcie semestru za kolokwia, aktywność, wyniki pracy grupowej i indywidualnej |  |                                  |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                                  |                   |                 |
|   | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z ćwiczeń i oceny z egzaminu w stosunku 1:1  |  |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.  | Przedmiot                                  | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 6   | biotechnologia środowiskowa                |                                  | Arytmetyczna      |                 |
|   | 6   | biotechnologia środowiskowa [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
|   | 6   | biotechnologia środowiskowa [wykład]       | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.        |   | 75   |                                  |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS                         |   | 3  |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

|   |                              |  |   |
|---|------------------------------|--|---|
| Moduł:<br><b>Moduł II A [moduł]</b>                                 |                              |  |   |
| Nazwa przedmiotu:<br><b>biotechnologia ywno ci<br/>(KIERUNKOWE)</b> |                              |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3025_41S</b>             |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                            |                              |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                |                              | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>  | Semestr:<br><b>3</b>         | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:   | <b>dr in . EWA SKOTNICKA</b> |  |   |

## EFEKTY UCZENIA SI

| Kategoria             | Lp | KOD | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu |
|-----------------------|----|-----|---|-------------------------------------|
| wiedza                | 1  | EP1 | Student rozumie potrzeb w doskonaleniu surowców ro linnych i zwierz cych, ich utrwalaniu i przetwarzaniu w produkcji ywno ci            | K_W01                               |
|                       | 2  | EP2 | Zna podstawowe metody, techniki i narz dzia oraz materiały stosowane w badaniach laboratoryjnych  | K_W11                               |
| umiej tno ci          | 1  | EP3 | Wykonuje proste zadania badawcze i analizy laboratoryjne pod kierunkiem opiekuna naukowego  | K_U04                               |
|                       | 2  | EP4 | Posiada umiej tno przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej dotycz cej szczegółowych zagadnie z zakresu studiowanego przedmiotu | K_U10<br>K_U15                      |
|                       | 3  | EP5 | Potrafi współdziała i pracowa w grupie, przyjmuj c w niej ró ne role  | K_U16                               |
| kompetencje społeczne | 1  | EP6 | Jest odpowiedzialny za bezpiecze stwo laboratoryjnej pracy własnej i w grupie   | K_K05                               |

## TRE CI PROGRAMOWE

| TRE CI PROGRAMOWE  | Semestr | Liczba godzin |
|--|---------|---------------|
| Przedmiot: <b>biotechnologia ywno ci</b>   |         |               |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |         |               |
| 1. <b>Biotechnologia ywno ci, zagadnienia wst pne - znaczenie gospodarcze i społeczne</b>  | 3       | 2             |
| 2. <b>Wybrane zagadnienia z biologii molekularnej i jej znaczenie w biotechnologii ywno ci. Kierunki wykorzystania in ynierii genetycznej i komórkowej w biotechnologii ywno ci. Sekrecja heterologicznych białek i innych składników w mikroorganizmach przemysłowych stosowanych w technologii ywno ci. Produkty ywno ciowe modyfikowane genetycznie .</b> | 3       | 4             |
| 3. <b>Biotechnologia pozyskiwania ywno ci. Surowce ro linne. Surowce zwierz ce. Zwierz ta transgeniczne. Zwierz ta transgeniczne jako ? ywe bioreaktory"</b>   | 3       | 3             |
| 4. <b>Biotechnologia składników ywno ci. Aminokwasy Antybiotyki. Białka. Lipidy Polisacharydy. Probiotyki. Witaminy. Technologie fermentacyjne w przetwarzanie surowców ro linnych i zwierz cych. Przemysł owocowo-warzywny. Przemysł piekarski, piwowarski, winiarski, spirytusowy, mleczarski.</b>   | 3       | 3             |
| 5. <b>Biotechnologiczne przetwarzanie produktów ubocznych przemysłu rolno-spo ywczego (melasa, serwatka, etc)</b>  | 3       | 3             |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |         |               |
| 1. <b>Surowce i materiały w biotechnologii ywno ci. Woda oraz jej znaczenie w procesach biotechnologicznych. Woda jako podstawowy składnik komórek. Rodzaje po ywek i optymalizacja ich składu, biologiczna metoda oceny przydatno ci melasy</b>   | 3       | 3             |
| 2. <b>Kultury starterowe. Zakwasy piekarnicze. Dro d e gorzelnicze. Dro d e stosowane w piwowarstwie. Dro d e winiarskie. Technologie fermentacyjne w przetwarzanie surowców ro linnych i zwierz cych. Kształtowanie procesu technologicznego: przeprowadzenie procesu fermentacji na podło u hodowlanym z brzeczki melasowej</b>                            | 3       | 3             |

|   |   |  |                                  |                   |                 |
|---|---|--|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 3. Fermentacja mlekowa w produkcji żywności w mleczarstwie i piekarnictwie. Zakwasy stosowane w mleczarstwie. Analiza fizyko-chemiczna mleka spożywczo pasteryzowanego, UHT oraz produktów mleczarskich fermentacyjnych. Metody otrzymywania i analiza masła, serów podpuszczkowych i dojrzewających, napojów fermentowanych. Izolacja kazeiny z mleka. |   | 3                                      | 3                                |                   |                 |
| 4. Dodatki do żywności (produkcja, identyfikacja związków konserwujących, substancji antyoksydacyjnych, toksycznych)  |   | 3                                      | 3                                |                   |                 |
| 5. Analiza sensoryczna żywności (podział metod, wymagania dotyczące kwalifikacji specjalistów, warunki oceny)   |   | 3                                      | 3                                |                   |                 |
| Metody uczenia się  | klasyczny wykład, prezentacja multimedialna, opracowanie raportu, praca w grupach, wykonywanie doświadczeń  |  |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się  |   |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|   | KOŁOKWIUM   |  | EP1,EP2                          |                   |                 |
|   | SPRAWDZIAN  |  | EP3,EP4                          |                   |                 |
|   | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   |  | EP4,EP5,EP6                      |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | Ustalenie oceny zaliczeniowej zaliczeń na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie semestru za określone działania i prace studenta: oceny częściowe z kolokwium, raportów z analiz wyników badań, ocena aktywności pracy laboratoryjnej i współpracy grupowej. Znajomość treści programowych wykładów. |  |                                  |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                                  |                   |                 |
|   | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana na podstawie oceny zaliczeń i oceny zaliczenia wykładów w stosunku 1:1   |  |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.  | Przedmiot                              | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 3   | biotechnologia żywności                |                                  | Arytmetyczna      |                 |
|   | 3   | biotechnologia żywności [wykład]       | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
|   | 3   | biotechnologia żywności [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
| <b>Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.</b>   |   | <b>50</b>                              |                                  |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>  |   | <b>2</b>                               |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

|   |                                  |  |   |
|---|----------------------------------|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>chemia ogólna i fizyczna<br/>(PODSTAWOWE)</b> |                                  |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2450_11S</b>             |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                              |                                  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                  |                                  | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>1</b>             | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>dr ANNA BUCIOR-KWACZY SKA</b> |  |   |

## EFEKTY UCZENIA SI

| Kategoria             | Lp | KOD | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu |
|-----------------------|----|-----|--|-------------------------------------|
| wiedza                | 1  | EP1 | Student ma przyswojon wiedz teoretyczn w zakresie podstawowych kategorii poj ciowych i terminologii z zakresu chemii dostosowan do studiowanego kierunku studiów, któr umie zastosowa w sposób profesjonalny w pracy w laboratorium chemii ogólnej i analitycznej. | K_W03                               |
|                       | 2  | EP2 | Zna i wie jak zastosowa podstawowe zasady bezpiecze stwa i higieny pracy.  | K_W13                               |
| umiej tno ci          | 1  | EP3 | Student posiada umiej tno wykonywania standardowych czynno ci laboratoryjnych z wykorzystaniem odpowiednich zasad teoretycznych oraz metod i technik badawczych.   | K_U01                               |
|                       | 2  | EP4 | Student przeprowadza zadania badawcze i eksperymenty samodzielnie pod nadzorem prowadz cego zaj cia laboratoryjne.   | K_U03                               |
|                       | 3  | EP5 | Student wykazuje odpowiedzialno za powierzony sprz t, za prac własn i uzyskane wyniki eksperymentów.   | K_U04<br>K_U06                      |
| kompetencje społeczne | 1  | EP6 | Student jest gotów do wzi cia odpowiedzialno ci za bezpiecze stwo pracy samodzielnej i pracy w zespole.  | K_K05                               |

## TRE CI PROGRAMOWE

| TRE CI PROGRAMOWE  | Semestr | Liczba godzin |
|--|---------|---------------|
| Przedmiot: <b>chemia ogólna i fizyczna</b>   |         |               |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |         |               |
| 1. <b>Materia i energia. Pierwiastki i zwi zki chemiczne (orbitale atomowe, wi zania chemiczne, warto ciowo , stopie utlenienia, orbitale molekularne). Ciała stałe, ciecze i gazy. Układ. Parametry układy. Składnik i faza w układzie. Przemiany fazowe. Reguła faz. Układy dyspersyjne. Podstawowe rodzaje zwi zków chemicznych: tlenki, wodorki, kwasy, zasady i sole, zwi zki kompleksowe, utleniacze i reduktory. Nomenklatura zwi zków chemicznych nieorganicznych. Reakcje chemiczne. Równanie reakcji jako równanie zachowania masy i energii. Prawo działania mas.</b> | 1       | 4             |
| 2. <b>Struktura wodnych roztworów nieelektrolitów i elektrolitów. Reakcje w roztworach wodnych elektrolitów. Dysocjacja elektrolitów. Hydratacja jonów. Hydroliza. Elektroliza. Procesy ogniowe. Zwi zki zespolone w roztworach wodnych.</b>   | 1       | 2             |
| 3. <b>Zasady termodynamiki. Obliczanie stałych równowag reakcji. Równowagi reakcji w roztworach wodnych. Wprowadzenie do kinetyki reakcji chemicznych. Kataliza</b>  | 1       | 2             |
| 4. <b>Analiza jako ciowa (identyfikacja substancji) i analiza ilo ciowa (oznaczanie ilo ci lub st enia substancji). Analiza wagowa. Analiza obj to ciowa (alkacymetria, redoksometria, kompleksometria).</b>   | 1       | 2             |
| 5. <b>Oznaczenia ilo ciowe metodami instrumentalnymi. Spektrofotometria UV-Vis, potencjometria (pomiar SEM oraz pH i Eh). Konduktometria (pomiar przewodnictwa wła ciwego i miareczkowanie konduktometryczne).</b>   | 1       | 1             |
| 6. <b>Elementy elektrochemii. Wła ciwo ci elektryczne roztworów. Przewodnictwo elektrolityczne. Przewodnictwo wła ciwe. Przewodnictwo równowa nikowe. Procesy elektrodowe. Potencjometria. Półogniwa. Ogniwa. Miernictwo pH. Oznaczanie pH wodnych roztworów.</b>  | 1       | 2             |
| 7. <b>Elementy termodynamiki. Funkcje i parametry stanu. Procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutne i wymuszone. "Zerowa", pierwsza, druga, trzecia i "czwarta" zasada termodynamiki. Elementy termochemii.</b>  | 1       | 1             |
| 8. <b>Oddziaływania promieniowania z materi - podstawy spektrofotometrii i spektroskopii. Widmo absorpcyjne. Analityczne zastosowanie spektrofotometrii.</b>   | 1       | 1             |

|  |  |   |   |                   |                                 |                 |
|--|--|---|---|-------------------|---------------------------------|-----------------|
| Forma zaj : laboratorium   |  |   |   |                   |                                 |                 |
| 1. Zasady BHP i Ppo . ze szczególnym zwróceniem uwagi na zagro enia wyst puj ce w laboratorium chemicznym. Szkło laboratoryjne. Karty charakterystyk substancji stosowanych w pracowni chemii ogólnej. Wprowadzenie do techniki pracy laboratoryjnej. Nomenklatura zwi zków nieorganicznych. |  | 1   | 4                                       |                   |                                 |                 |
| 2. Elementy analizy jako ciowej: Reakcje analityczne wybranych kationów i anionów. Analiza składu jonowego soli prostej.   |  | 1   | 4                                       |                   |                                 |                 |
| 3. Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów. Zastosowanie analityczne: grawimetria, alkacymetria, redoksometria, kompleksometria.   |  | 1   | 8                                       |                   |                                 |                 |
| 4. Wprowadzenie do bada elektrolitów. Pomiary potencjometryczne. Pomiar pH i Eh. Pomiary konduktometryczne. Roztwory elektrolitów jako przewodniki elektryczno ci.   |  | 1   | 2                                       |                   |                                 |                 |
| 5. Wprowadzenie do spektrofotometrii. Spektrofotometria UV-Vis - oznaczanie st e wybranych jonów.  |  | 1   | 2                                       |                   |                                 |                 |
| 6. Układy homofazowe. Pomiar własno ci fizycznych oraz wybranych wła ciwo ci optycznych cieczy i ciekłych roztworów.   |  | 1   | 2                                       |                   |                                 |                 |
| 7. Układy heterofazowe. Dyspersja w układach wielofazowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na układy ciecz - ciało stałe. Pomiary szybko ci adsorpcji.   |  | 1   | 2                                       |                   |                                 |                 |
| 8. Roztwory wła ciwe i koloidalne. Koloidy - otrzymywanie i badanie wła ciwo ci koloidów, viskozymetryczne oznaczanie punktu izoelektrycznego koloidów.  |  | 1   | 2                                       |                   |                                 |                 |
| 9. Statyka chemiczna. Wyznaczenie stałych równowagi dysocjacji słabych kwasów.   |  | 1   | 2                                       |                   |                                 |                 |
| 10. Kinetyka chemiczna. Badanie szybko ci reakcji w układach homofazowych i heterofazowych.  |  | 1   | 2                                       |                   |                                 |                 |
| Metody uczenia si  |  | - wykład: prezentacja multimedialna, - laboratoria: rozwi zywanie zada , praca w grupach podczas wykonywania do wiadcze   |   |                   |                                 |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si  |  |   |   |                   | Nr efektu uczenia si z sylabusa |                 |
|  |  | EGZAMIN PISEMNY   |   |                   | EP1,EP2,EP3                     |                 |
|  |  | KOLOKWIUM   |   |                   | EP1,EP3                         |                 |
|  |  | SPRAWDZIAN  |   |                   | EP1,EP3,EP6                     |                 |
|  |  | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )   |   |                   | EP2,EP4,EP5,EP6                 |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   |  | Egzamin pisemny (test - 20 pyta jednokrotnego wyboru obejmuj cy wiedz z wykładów i zalecanej literatury)<br>Zaliczenie laboratoriów na podstawie ocen cz stkowych otrzymywanych w trakcie semestru za kolokwia, sprawdziany i prac (aktywno ) studenta podczas zaj praktycznych   |   |                   |                                 |                 |
|  |  | W okresie nauczania hybrydowego lub wył cznie nauczania zdalnego nast pi zmiana warunków zaliczenia przedmiotu na nast puj ce wymogi:<br>- uzyskanie pozytywnej oceny podczas egzaminu ustnego przeprowadzonego na platformie MS Teams (student losuje zestaw zawieraj cy 5 pyta na które powinien udzieli prawidłowej wyczerpuj cej odpowiedzi). |   |                   |                                 |                 |
|  |  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |   |                   |                                 |                 |
|  |  | Ocena ko cowa jest redni arytmetyczn oceny z egzaminu i wicze laboratoryjnych   |   |                   |                                 |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej   |  | Sem.  | Przedmiot                               | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny               | Waga do redniej |
|  |  | 1   | chemia ogólna i fizyczna                |                   | Arytmetyczna                    |                 |
|  |  | 1   | chemia ogólna i fizyczna [wykład]       | egzamin           |                                 |                 |
|  |  | 1   | chemia ogólna i fizyczna [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                                 |                 |
| Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.   |  | 150   |   |                   |                                 |                 |
| Liczba punktów ECTS  |  | 6   |   |                   |                                 |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>chemia organiczna (PODSTAWOWE)</b>   |                                  |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2450_14S</b>  |   |
|--|----------------------------------|--|--|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                                  |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                                  | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>1</b>   | Semestr:<br><b>2</b>             | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 2 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>dr ANNA BUCIOR-KWACZY SKA</b> |  |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                                  |  |  |   |
| Kategoria  | Lp                               | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                                | EP1  | Student ma przyswojon wiedz w zakresie podstawowych kategorii poj ciowych i terminologii z zakresu chemii dostosowan do studiowanego kierunku studiów oraz nabyte praktyczne umiej tno ci pracy w laboratorium chemii organicznej. | K_W03   |
|  | 2                                | EP2  | Zna podstawowe zasady bezpiecze stwa i higieny pracy   | K_W13   |
| umiej tno ci   | 1                                | EP3  | Student posiada umiej tno wykonywania syntez (i analiz chemicznych) z wykorzystaniem odpowiednich metod i technik badawczych stosowanych w chemii organicznej.   | K_U01   |
|  | 2                                | EP4  | Student przeprowadza proste zadania badawcze i eksperymenty samodzielnie pod nadzorem prowadz cego zaj cia laboratoryjne.  | K_U03   |
|  | 3                                | EP7  | Student wykazuje umiej tno pracy samodzielnej i pracy w zespole.   | K_U16   |
| kompetencje społeczne  | 1                                | EP6  | Student jest gotów do wzi cia odpowiedzialno ci za powierzony sprz t, za prac własn i uzyskane wyniki eksperymentów.   | K_K04<br>K_K06  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                                  |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>chemia organiczna</b>  |                                  |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                                  |  |  |   |
| 1. Pocz tki chemii organicznej. Najwa niejsze grupy zwi zków organicznych. Klasyfikacja zwi zków organicznych. Nomenklatura zwi zków organicznych.   |                                  |  | 2  | 4   |
| 2. Izomeria. Wpływ budowy i struktury zwi zków organicznych na ich fizyczne i chemiczne wła ciwo ci.   |                                  |  | 2  | 4   |
| 3. Jedno- i wielofunkcyjne zwi zki organiczne.   |                                  |  | 2  | 2   |
| 4. Wybrane mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych organicznych.   |                                  |  | 2  | 2   |
| 5. Chemia cukrów, lipidów, aminokwasów, kwasów nukleinowych, białek.   |                                  |  | 2  | 2   |
| 6. Identyfikacja zwi zków organicznych: spektroskopia UV-ViS, IR, NMR, masowa.   |                                  |  | 2  | 1   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                                  |  |  |   |
| 1. Zaj cia wprowadzaj ce. Szkolenie ogólne BHP i Ppo . w Pracowni Chemii Organicznej. Wyposa enie i technika pracy w laboratorium chemii organicznej. Nazewnictwo zwi zków chemicznych organicznych. |                                  |  | 2  | 4   |
| 2. Operacje jednostkowe w laboratorium chemii organicznej: rekrytalizacja kwasu sulfanilowego, odwadnianie acetonu, ekstrakcja.  |                                  |  | 2  | 4   |
| 3. Procesy jednostkowe w laboratorium chemii organicznej: ekstrakcja, sulfonowanie, estryfikacja, acylowanie, diazowanie i sprz ganie.   |                                  |  | 2  | 15  |
| 4. Jako ciowe badanie wła ciwo ci wybranych jednofunkcyjnych i wielofunkcyjnych zwi zków organicznych.   |                                  |  | 2  | 8   |

|  |   |                                  |                   |                   |                 |
|--|---|----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 5. Badanie tłuszczów naturalnych (liczba jodowa i liczba zmydlenia tłuszczów). |   | 2                                | 4                 |                   |                 |
| Metody uczenia się   | - laboratoria: praca w grupach, wykonywanie do wiadomości, -wykład: prezentacja multimedialna   |                                  |                   |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |   | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                   |                 |
|  | EGZAMIN PISEMNY   | EP1,EP3                          |                   |                   |                 |
|  | KOLOKWIUM   | EP1,EP3                          |                   |                   |                 |
|  | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)  | EP2,EP4,EP6,EP7                  |                   |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Egzamin pisemny (test - 20 pytań jednokrotnego wyboru obejmujący wiedzę z wykładów, laboratoriów i zalecanej literatury).<br>Zaliczenie laboratoriów na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie semestru za kolokwia, sprawdziany i prace (aktywnie) studenta podczas zajęć. |                                  |                   |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                                  |                   |                   |                 |
|  | Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z egzaminu i ćwiczeń laboratoryjnych   |                                  |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.  | Przedmiot                        | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 2   | chemia organiczna                |                   | Arytmetyczna      |                 |
|  | 2   | chemia organiczna [wykład]       | egzamin           |                   |                 |
|  | 2   | chemia organiczna [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                 |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.   |   | 175                              |                   |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS  |   | 7                                |                   |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł III A [moduł]</b>  |                      |  |  |   |
|---|----------------------|--|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>cytogenetyka i in ynieria chromosomowa (KIERUNKOWE)</b>   |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3323_45S</b>  |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>  | Semestr:<br><b>4</b> | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 4 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>dr hab. MAGDALENA ACHREM</b>                |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |  |   |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Student ma wiedz pozwalaj c na definiowanie podstawowych poj z zakresu cytogenetyki, potrafi opisa aberracje chromosomowe i wytłumaczy przyczyny ich powstawania oraz skutki fenotypowe. | K_W01<br>K_W02  |
|   | 2                    | EP2  | Student charakteryzuje poszczególne stopnie upakowania chromatyny i potrafi wymieni czynniki, które na to wpływaj  | K_W01<br>K_W02  |
| umiej tno ci  | 1                    | EP3  | Student potrafi wykona preparaty mikroskopowe mitotyczne i mejotyczne. Potrafi przeprowadzi podstawowe barwienia ró nicowe chromosomów i zinterpretowa uzyskane wyniki.                  | K_U01<br>K_U03<br>K_U06                               |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP4  | Student rozumie potrzeb ukierunkowanego rozwijania własnej aktywno ci poznawczej i wykazuje odpowiedzialno za prowadzone do wiadczenia   | K_K04<br>K_K05  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>cytogenetyka i in ynieria chromosomowa</b>  |                      |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |  |  |   |
| 1. Definicja i historia bada cytogenetycznych. Liczba chromosomów u ró nych gatunków ro lin i zwierz t (przykłady)  |                      |  | 4  | 1   |
| 2. Morfologia chromosomów mitotycznych. Struktura i funkcje centromeru. Chromosomy dicentryczne i holocentryczne. Neocentromery. Struktura i funkcja telomerów i organizatorów j derkowych  |                      |  | 4  | 2   |
| 3. Sztuczne chromosomy  |                      |  | 4  | 1   |
| 4. Budowa nukleosomu, stopnie upakowania chromatyny, chromatyna plemnika  |                      |  | 4  | 2   |
| 5. Mechanizmy epigenetyczne zaangażowane w tworzenie eu- i heterochromatyny   |                      |  | 4  | 2   |
| 6. Regulacja cyklu komórkowego  |                      |  | 4  | 2   |
| 7. Cytogenetyczne skutki uszkodze DNA: efekty klastogeniczne, turbogeniczne i fizjologiczne. Mikrojdra, strukturalne i liczbowe aberracje chromosomowe, wymiany siostrzanych chromatyd ? mechanizmy powstawania                             |                      |  | 4  | 2   |
| 8. In ynieria chromosomowa: Fragmentacja chromosomów. Indukowana rekombinacja homoeologiczna. Linie monosomiczne i nullisomiczne. Linie z chromosomami telocentrycznymi i izochromosomami. Linie substytucyjne i addycyjne.                 |                      |  | 4  | 3   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |                      |  |  |   |
| 1. Techniki sporz dzania preparatów mitotycznych. Analiza działania inhibitorów mitozy (indeks mitotyczny, indeks faz)  |                      |  | 4  | 6   |
| 2. Metody analizy kariologicznej: klasyczne, pr kowe, z zastosowaniem metod molekularnych (hybrydyzacja in situ). Barwienie preparatów chromosomowych - techniki pr ków C, DAPI, AgNOR. Znakowanie sond molekularnych do FISH. Analiza FISH |                      |  | 4  | 10  |
| 3. Proces mejozy i jej zaburzenia. Wykonywanie i analiza preparatów mejotycznych z materiału ro linnego   |                      |  | 4  | 6   |

|   |  |   |                   |                   |                  |
|---|--|---|-------------------|-------------------|------------------|
| 4. Czynniki mutagenne i mutacje chromosomowe. Analiza mikrojędr w komórkach nabłonkowych człowieka        |  | 4   | 4                 |                   |                  |
| 5. Charakterystyka chromosomów człowieka. Identyfikacja i zasady opisu aberracji chromosomowych człowieka |  | 4   | 4                 |                   |                  |
| Metody uczenia się  | Metody podajce (wykład informacyjny: prezentacja multimedialna), Metody problemowe (wykład konwersatoryjny), Metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie i analiza preparatów cytogenetycznych, wykonywanie do wiadomości samodzielnie i w grupach)  |   |                   |                   |                  |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się  |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu                      |                   |                   |                  |
|   | KOŁOKWIUM  | EP1,EP2   |                   |                   |                  |
|   | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)  | EP3,EP4   |                   |                   |                  |
| Forma i warunki zaliczenia  | Zaliczenie z ocen (ZO)<br>Uzyskanie zaliczenia:<br>1. Aktywność na zajęciach laboratoryjnych i zaliczenie sprawdzianów z treści przedstawionych na zajęciach laboratoryjnych<br>2. Pozytywna ocena zaliczenia treści wykładowych<br>3. <b>Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie laboratorium</b> |   |                   |                   |                  |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |   |                   |                   |                  |
|   | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie średniej arytmetycznej z ocen z laboratorium i zaliczenia treści wykładów   |   |                   |                   |                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.   | Przedmiot   | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do średniej |
|   | 4  | cytogenetyka i inżynieria chromosomowa                |                   | Arytmetyczna      |                  |
|   | 4  | cytogenetyka i inżynieria chromosomowa [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   |                  |
|   | 4  | cytogenetyka i inżynieria chromosomowa [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                  |
| <b>Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.</b>   |  | <b>100</b>  |                   |                   |                  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>  |  | <b>4</b>  |                   |                   |                  |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł IV A [moduł]</b>  |                      |  |  |   |
|--|----------------------|--|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>diagnostyka molekularna w medycynie (KIERUNKOWE)</b>   |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3309_50S</b>  |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>5</b> | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>prof. dr hab. BOGUMIŁA SKOTARCZAK</b>       |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |  |   |
| Kategoria  | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                    | EP1  | Student posiada wiedz o dziedzicznych predyspozycjach do wyst powania chorób genetycznych w populacji ludzkiej oraz o ich genetycznym podło u. | K_W02   |
|  | 2                    | EP2  | Student zna i rozumie metody molekularne stosowane w genetyce medycznej.   | K_W11   |
| umiej tno ci   | 1                    | EP3  | Student stosuje ró norodne metody molekularne oparte o ła cuchow reakcj polimerazy do wykrywania zró nicowania genetycznego u człowieka.       | K_U01<br>K_U03  |
|  | 2                    | EP4  | Student potrafi pozyska materiał genetyczny do bada diagnostycznych.   | K_U01<br>K_U03  |
|  | 3                    | EP5  | Student ma wiadomo poziomu swojej wiedzy i umiej tno ci oraz konieczno ci ci głego uczenia si .  | K_U17<br>K_U18  |
|  | 4                    | EP6  | Student pracuje samodzielnie oraz w zespole, wykazuje odpowiedzialno za prac zespołu.  | K_U06<br>K_U16  |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP7  | Student ma przekonanie o wadze zachowania si w sposób profesjonalny, refleksji na tematy etyczne i przestrzegania zasad etyki zawodowej.       | K_K02   |
|  | 2                    | EP8  | Student ma wiadomo znaczenia biotechnologii w medycynie, jest gotów do podejmowania nowych wyzwania i doskonalenia umiej tno ci.               | K_K06<br>K_K07  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                      |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>diagnostyka molekularna w medycynie</b>  |                      |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                      |  |  |   |
| 1. Wst p do diagnostyki molekularnej w medycynie; kariotyp człowieka, cytogenetyka kliniczna.  |                      |  | 5  | 4   |
| 2. Genom człowieka, mapowanie genomu, molekularne metody badania genomu.   |                      |  | 5  | 4   |
| 3. Diagnostyka genetycznie uwarunkowanych chorób człowieka.  |                      |  | 5  | 4   |
| 4. Terapia genowa, diagnostyka chorób nowotworowych.   |                      |  | 5  | 3   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                      |  |  |   |
| 1. Zasady BHP. Pozyskiwanie materiału genetycznego do analiz molekularnych. Izolacja DNA z komórek nabłonka jamy ustnej człowieka.                       |                      |  | 5  | 4   |
| 2. Dziedziczenie chorób genetycznych według wzorca autosomalnego: mukowiscydoza. Wykrywanie mutacji genu koduj cego białko błonowego kanału chlorkowego. |                      |  | 5  | 6   |
| 3. Dziedziczenie chorób genetycznych sprz onych z płci : dystrofia mi niowa Duchenne'a. Wykrywanie mutacji genu dystrofiny.                              |                      |  | 5  | 6   |

|  |   |  |                                  |                   |                 |
|--|---|--|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 4. Delecje w obrębie chromosomu Y jako jedna z przyczyn niepłodności męskiej. Diagnostyka molekularna chromosomu Y.                        |   | 5  | 6                                |                   |                 |
| 5. Znaczenie polimorfizmów genu kodującego reduktazę metylenotetrahydrofolianową (MTHFR) w medycynie. Wykrywanie polimorfizmów genu MTHFR. |   | 5  | 8                                |                   |                 |
| Metody uczenia się   | wykonywanie do wiadomości, prezentacja multimedialna, praca w grupach   |  |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |   |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|  | KOŁOKWIUM   |  | EP1,EP2,EP4,EP5                  |                   |                 |
|  | SPRAWDZIAN  |  | EP1,EP2,EP4,EP5,EP8              |                   |                 |
|  | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   |  | EP3,EP4,EP5,EP6,EP7              |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej na podstawie oceny ze sprawdzianu obejmującego wiedzę z wykładów oraz oceny z kolokwium obejmującego wiedzę z zajęć laboratoryjnych, a także ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie semestru za aktywność studenta podczas pracy w laboratorium. |  |                                  |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                                  |                   |                 |
|  | Ocena z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen z wykładów i ćwiczeń w stosunku 1:1.  |  |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.  | Przedmiot  | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 5   | diagnostyka molekularna w medycynie                |                                  | Arytmetyczna      |                 |
|  | 5   | diagnostyka molekularna w medycynie [wykład]       | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
|  | 5   | diagnostyka molekularna w medycynie [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b>  |   | <b>50</b>  |                                  |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |   | <b>2</b>   |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł II B [moduł]</b>  |                      |  |   |   |
|--|----------------------|--|---|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>elementy biotechnologii spo ywczej<br/>(KIERUNKOWE)</b>  |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2447_42S</b>   |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |   |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :   |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>3</b> | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK</b>          |   |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |   |   |
| Kategoria  | Lp                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                    | EP1  | Opisuje ró ne typy fermentacji wykorzystywane w biotechnologii spo ywczej   | K_W03   |
|  | 2                    | EP2  | Wyja nia znaczenie preparatów enzymatycznych w produkcji ywno ci  | K_W11   |
|  | 3                    | EP3  | Opisuje biotechnologiczne metody produkcji kwasów organicznych oraz preparatów enzymatycznych                         | K_W11   |
| umiej tno ci   | 1                    | EP4  | Wykonuje proste analizy jako ciowe stosowane w biotechnologii ywno ci pod kierunkiem opiekuna naukowego               | K_U01<br>K_U02<br>K_U04                               |
|  | 2                    | EP5  | Wykazuje umiej tno poprawnego wnioskowania na podstawie danych pochodz cych z ró nych ródeł                           | K_U03   |
|  | 3                    | EP6  | Umie przygotowa dobrze udokumentowane opracowanie wyników bada eksperymentalnych stosowanych w biotechnologii ywno ci | K_U11   |
|  | 4                    | EP7  | Potrafi współdziała i pracowa w grupie, rozumie potrzeb uczenia si przez całe ycie                                    | K_U16<br>K_U17  |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP8  | Ma wiadomo znaczenia biotechnologii w produkcji ywno ci wysokiej jako ci  | K_K02   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                      |  | Semestr   | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>elementy biotechnologii spo ywczej</b>   |                      |  |   |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                      |  |   |   |
| 1. Produkcja kwasów organicznych ? fermentacje: mlekowa, octowa, propionowa, masłowa, cytrynowa. Technologiczne aspekty procesów fermentacyjnych.                                      |                      |  | 3   | 7   |
| 2. Preparaty enzymatyczne ? ich zastosowanie i produkcja. Preparaty enzymów amylolitycznych, cytolitycznych, lipolitycznych, pektolitycznych, proteolitycznych. Enzymy immobilizowane. |                      |  | 3   | 7   |
| 3. Kolowium.   |                      |  | 3   | 1   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                      |  |   |   |
| 1. Zaj cia wprowadzaj ce ? zasady pracy w laboratorium, przepisy BHP, zasady zaliczenia wicze .  |                      |  | 3   | 2   |
| 2. Produkcja kwasów organicznych ? ró ne typy fermentacji.   |                      |  | 3   | 5   |
| 3. Rola preparatów enzymatycznych w przemy le spo ywczym.  |                      |  | 3   | 5   |
| 4. Oznaczanie siły amylolitycznej i siły rozpuszczaj cej słodu browarnego.   |                      |  | 3   | 5   |
| 5. Podsumowanie i zaliczenie wicze .   |                      |  | 3   | 2   |

|   |  |   |                   |                   |                                 |
|---|--|---|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| Metody uczenia si                           | <b>prezentacja audiowizualna (wykłady), wykonywanie do wiadomości laboratoryjnych (wiczenia), praca w grupach (wiczenia)</b>   |   |                   |                   |                                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si       |  |   |                   |                   | Nr efektu uczenia si z sylabusu |
|   | <b>KOLOKWIUM</b>   |   |                   |                   | <b>EP1,EP2,EP3,EP8</b>          |
|   | <b>SPRAWDZIAN</b>  |   |                   |                   | <b>EP1,EP2,EP3,EP8</b>          |
|   | <b>PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA</b>   |   |                   |                   | <b>EP5,EP6</b>                  |
|   | <b>ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)</b>   |   |                   |                   | <b>EP4,EP7</b>                  |
| Forma i warunki zaliczenia                  | <b>Zaliczenie na ocenę .<br/>Kolokwium pisemne obejmujące wiedzę z wykładów.<br/>Zaliczenie wicze na podstawie obecności, aktywności, sprawdzianów i pisemnych sprawozdań z wykonanych do wiadomości .</b> |   |                   |                   |                                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |   |                   |                   |                                 |
|   | <b>Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z wicze i oceny z kolokwium wykładowego w stosunku 1:2.</b>  |   |                   |                   |                                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.   | Przedmiot   | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej                 |
|   | 3  | elementy biotechnologii spożywczej                |                   | Ważona            |                                 |
|   | 3  | elementy biotechnologii spożywczej [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   | 0,33                            |
|   | 3  | elementy biotechnologii spożywczej [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   | 0,67                            |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>50</b>   |                   |                   |                                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>2</b>  |                   |                   |                                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>embriologia ro lin<br/>(KIERUNKOWE)</b>               |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2611_21S</b>  |   |               |
|---|----------------------|--|--|---|---------------|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                                      |                      |  |  |   |               |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                          |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :   |               |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>2</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 2 - j zyk polski</b> |               |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>prof. dr hab. EWA K PCZY SKA</b>            |  |   |               |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |  |   |               |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |               |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Student zna i rozumie podstawowe poj cia zwi zane z rozmna aniem ro lin, opisuje i rozró nia procesy embriogenezy zygotycznej i somatycznej oraz czynniki je reguluj ce                | K_W01<br>K_W02  |               |
|   | 2                    | EP2  | Student posiada wiedz na temat procesu zapylenia i zapłodnienia, roli i rozwoju poszczególnych elementów składowych nasion i typów nasion, stopnia zró nicowania zarodków zygotycznych | K_W01<br>K_W02  |               |
| umiej tno ci  | 1                    | EP3  | Student potrafi pozyskiwa i przygotowa materiał biologiczny do obserwacji mikroskopowych   | K_U01   |               |
|   | 2                    | EP4  | Student potrafi przeprowadzi obserwacje i wyci gn wnioski na podstawie uzyskanych wyników  | K_U02<br>K_U03  |               |
|   | 3                    | EP5  | Student potrafi pracowa w zespole podczas wykonywania do wiadcze   | K_U16   |               |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP6  | Student jest gotów do pracy w grupie zgodnie z zasadami BHP  | K_K05   |               |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |  |  | Semestr   | Liczba godzin |
| Przedmiot: <b>embriologia ro lin</b>  |                      |  |  |   |               |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |  |  |   |               |
| 1. Rozmna anie bezpłciowe, płciowe i jego znaczenie                           |                      |  |  | 2   | 2             |
| 2. Diplobionty, haplobionty i przemiana pokole                                |                      |  |  | 2   | 2             |
| 3. Mikrosporogeneza   |                      |  |  | 2   | 2             |
| 4. Makrosporogeneza   |                      |  |  | 2   | 2             |
| 5. Zapłodnienie u ro lin ni szych i wy szych                                  |                      |  |  | 2   | 2             |
| 6. Zygotyczna i somatyczna embriogeneza                                       |                      |  |  | 2   | 2             |
| 7. Kontrola genetyczna rozwoju zarodków                                       |                      |  |  | 2   | 3             |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |                      |  |  |   |               |
| 1. Informacja BHP. Wpływ ró nych czynników na proces zapylenia i zapłodnienia |                      |  |  | 2   | 5             |
| 2. Typy embriogenezy i stadia rozwojowe zarodka zygotycznego                  |                      |  |  | 2   | 5             |
| 3. Stopie zró nicowania zarodków zygotycznych w dojrzałych nasionach          |                      |  |  | 2   | 5             |
| 4. Typy rozwojowe bielma i stopie zu ycia bielma w embriogenezie              |                      |  |  | 2   | 5             |

|   |   |                                   |                                 |                   |                 |
|---|---|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| 5. Przygotowanie po ywek hodowlanych  |   | 2                                 | 5                               |                   |                 |
| 6. Rodzaje embriogenezy somatycznej i stadia rozwojowe zarodka somatycznego |   | 2                                 | 8                               |                   |                 |
| 7. Porównanie rozwoju i budowy zarodka zygotycznego i somatycznego          |   | 2                                 | 5                               |                   |                 |
| 8. Kolokwium  |   | 2                                 | 4                               |                   |                 |
| Metody uczenia si   | wykład - prezentacja multimedialna<br>laboratoria - praca w grupach i samodzielne wykonywanie do wiadcz   |                                   |                                 |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si                                       |   |                                   | Nr efektu uczenia si z sylabusu |                   |                 |
|   | EGZAMIN PISEMNY   |                                   | EP1                             |                   |                 |
|   | KOLOKWIMUM  |                                   | EP2,EP3,EP4                     |                   |                 |
|   | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )   |                                   | EP5,EP6                         |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | wykład - egzamin pisemny - dłu sza wypowiedz pisemna<br>laboratoria - na podstawie pozytywnej ocen z kolokwium i aktywno ci na zaj ciach<br><br>W okresie nauczania hybrydowego lub wył cznie nauczania zdalnego nast pi zmiana warunków zaliczenia przedmiotu na nast puj ce wymogi: Zaliczenie poprzez system MS Teams. |                                   |                                 |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                                   |                                 |                   |                 |
|   | Ocena ko cowa koordynatora przedmiotu stanowi 33% oceny z laboratoriów i 67% oceny z wykładów.  |                                   |                                 |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej  | Sem.  | Przedmiot                         | Rodzaj zaliczenia               | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 2   | embriologia ro lin                |                                 | Wa ona            |                 |
|   | 2   | embriologia ro lin [laboratorium] | zaliczenie z ocen               |                   | 0,34            |
|   | 2   | embriologia ro lin [wykład]       | egzamin                         |                   | 0,66            |
| Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.  |   | 150                               |                                 |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS   |   | 6                                 |                                 |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>embriologia zwierząt (KIERUNKOWE)</b>   |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3324_22S</b>  |  |
|---|----------------------|--|--|--|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |  |  |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalność :                                      |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>2</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowiązkowy</b>       |  | Język przedmiotu:<br><b>semestr: 2 - j. polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>dr hab. KATARZYNA DZIEWULSKA</b>            |  |  |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |  |  |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Student charakteryzuje proces gametogenezy                                       | K_W01<br>K_W02<br>K_W04                            |
|   | 2                    | EP2  | Student charakteryzuje wczesne etapy rozwoju organizmu zwierzęcego               | K_W01<br>K_W02<br>K_W04                            |
|   | 3                    | EP5  | Zna procedury technik wspomaganego rozrodu u zwierząt                            | K_W04<br>K_W08<br>K_W11                            |
| umiejętności  | 1                    | EP3  | Student porównuje przebieg oogenezy i spermatogenezy                             | K_U02  |
|   | 2                    | EP4  | Student porównuje wczesne etapy rozwoju kręgowców                                | K_U04  |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP6  | Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie                            | K_K04  |
|   | 2                    | EP7  | student jest gotów do odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych | K_K03  |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>  |                      |  | Semestr  | Liczba godzin                                      |
| Przedmiot: <b>embriologia zwierząt</b>  |                      |  |  |  |
| Forma zajęć : <b>wykład</b>   |                      |  |  |  |
| 1. <b>Struktura i funkcja układu rozrodczego.</b>   |                      |  | 2  | 2  |
| 2. <b>Sposoby rozmnażania zwierząt. Pociąg rozrodczy, rozwoju. Oogeneza. Typy komórek jajowych. Spermatogeneza, typy plemników. Zaplemnienie, zapłodnienie.</b> |                      |  | 2  | 6  |
| 3. <b>Bruzdakowanie. Gastrulacja. Listki zarodkowe. Narządy pierwotne. Błony płodowe i łożyska. Rozwój embrionalny wybranej gromady kręgowców.</b>              |                      |  | 2  | 5  |
| 4. <b>Wspomagany rozród u zwierząt</b>  |                      |  | 2  | 2  |
| Forma zajęć : <b>laboratorium</b>   |                      |  |  |  |
| 1. <b>Budowa mikroskopowa układu rozrodczego. Cykl płciowy ssaka. Przebieg spermatogenezy i oogenezy u wybranych kręgowców. Budowa gamet.</b>                   |                      |  | 2  | 14   |
| 2. <b>Bruzdakowanie i blastule. Gastrulacja, listki zarodkowe, narządy pierwotne.</b>   |                      |  | 2  | 4  |
| 3. <b>Przebieg wczesnego rozwoju kręgowców</b>  |                      |  | 2  | 12   |
| Metody uczenia się  |                      |  |  |  |

|   |  |                                     |                             |                                  |                 |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Metody weryfikacji efektów uczenia się              |  |                                     |                             | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                 |
|   |  |                                     |                             |                                  |                 |
|   | EGZAMIN PISEMNY  |                                     |                             | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6          |                 |
|   | KOLOKWIUM  |                                     |                             | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6          |                 |
|   | SPRAWDZIAN   |                                     |                             | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6          |                 |
| ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ) |  |                                     | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7 |                                  |                 |
| Forma i warunki zaliczenia                          | <p>zaliczenie wykładów: egzamin pisemny - obejmuje wiedzę z wykładów oraz zalecanej literatury</p> <p>zaliczenie ćwiczeń : na podstawie sprawdzianów, kolokwium, zaliczenia zeszytu przedmiotowego i zajęć praktycznych</p> <p>W okresie nauczania hybrydowego lub wyłącznie zdalnego nastąpi zmiana warunków zaliczenia przedmiotu na następujące wymogi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaliczenie wykładu w formie ustnej poprzez MS Teams</li> <li>- zaliczenie ćwiczeń : zaliczenie zeszytu przedmiotowego; zaliczenie testów, ustnych sprawdzianów i kolokwium w formie ustnej poprzez MS Teams</li> </ul> |                                     |                             |                                  |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                                     |                             |                                  |                 |
|   | Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń   |                                     |                             |                                  |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej                    | Sem.   | Przedmiot                           | Rodzaj zaliczenia           | Metoda obl. oceny                | Waga do redniej |
|   | 2  | embriologia zwierząt                |                             | Arytmetyczna                     |                 |
|   | 2  | embriologia zwierząt [laboratorium] | zaliczenie z ocen           |                                  |                 |
|   | 2  | embriologia zwierząt [wykład]       | egzamin                     |                                  |                 |
| <b>Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.</b>       |  | <b>150</b>                          |                             |                                  |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                          |  | <b>6</b>                            |                             |                                  |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>enzymologia<br/>(KIERUNKOWE)</b>  |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2447_25S</b>   |   |
|---|----------------------|--|---|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |  |   |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>  | Semestr:<br><b>4</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 4 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>prof. dr hab. JOLANTA TARASIUK</b>          |   |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |   |   |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                    | EP1  | wymienia i omawia poj cia z zakresu enzymologii   | K_W01<br>K_W03  |
|   | 2                    | EP2  | omawia metody izolacji, oczyszczania oraz badania struktury białek enzymatycznych   | K_W01<br>K_W03<br>K_W11                               |
|   | 3                    | EP3  | charakteryzuje zastosowanie praktyczne enzymów  | K_W04   |
|   | 4                    | EP9  | zna i rozumie aspekty praktycznego zastosowania enzymologii   | K_W04   |
| umiej tno ci  | 1                    | EP4  | wykonuje proste analizy enzymologiczne pod kierunkiem opiekuna naukowego  | K_U01<br>K_U02<br>K_U03                               |
|   | 2                    | EP5  | wykazuje umiej tno poprawnego wnioskowania na podstawie danych pochodz cych z ró nych ródeł   | K_U09<br>K_U11  |
|   | 3                    | EP6  | umie przygotowa dobrze udokumentowane opracowanie wyników bada eksperymentalnych z zakresu enzymologii                              | K_U07<br>K_U09  |
|   | 4                    | EP7  | potrafi współdziała i pracowa w grupie  | K_U16   |
|   | 5                    | EP8  | jest odpowiedzialny za bezpiecze stwo własne i innych osób pracuj cych w laboratorium, umie post powa w stanach zagro enia          | K_U06   |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP10   | potrafi oceni zagro enia wynikaj ce zastosowanych w enzymologii technik badawczych i tworzy stanowisko pracy zgodnie z zasadami BHP | K_K03<br>K_K05  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |  | Semestr   | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>enzymologia</b>   |                      |  |   |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |  |   |   |
| 1. Podstawowe poj cia i terminy w enzymologii.  |                      |  | 4   | 1   |
| 2. Lokalizacja enzymów w komórce. Wybór ró dła enzymu.  |                      |  | 4   | 2   |
| 3. Strategia i taktyka w oczyszczaniu enzymów   |                      |  | 4   | 2   |
| 4. Metody badania struktury enzymów. Podstawowe elementy struktury enzymów. Centrum aktywne. Strategie katalityczne.          |                      |  | 4   | 2   |
| 5. Kinetyka reakcji enzymatycznych.   |                      |  | 4   | 2   |
| 6. Mechanizmy regulacji aktywno ci enzymatycznej.   |                      |  | 4   | 2   |
| 7. Inhibicja i inaktywacja enzymów. Projektowanie i praktyczne zastosowanie selektywnych inhibitorów i inaktywatorów enzymów. |                      |  | 4   | 2   |

|  |  |                            |                                  |                   |                 |
|--|--|----------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 8. Enzymy w przemyśle i biotechnologii. Immobilizacja enzymów.                   |  | 4                          | 2                                |                   |                 |
| 9. Kliniczne aspekty enzymologii.  |  | 4                          | 2                                |                   |                 |
| Forma zajęć : laboratorium   |  |                            |                                  |                   |                 |
| 1. Zajęcia wprowadzające. Ogólne wiadomości o enzymach.                          |  | 4                          | 2                                |                   |                 |
| 2. Czynniki wpływające na aktywność enzymów.                                     |  | 4                          | 4                                |                   |                 |
| 3. Klasyfikacja enzymów. Badanie aktywności enzymów należących do różnych klas   |  | 4                          | 4                                |                   |                 |
| 4. Izolacja enzymów z materiału biologicznego                                    |  | 4                          | 4                                |                   |                 |
| 5. Określanie wydajności izolacji i oczyszczania enzymów                         |  | 4                          | 5                                |                   |                 |
| 6. Wyznaczanie parametrów kinetycznych reakcji enzymatycznej.                    |  | 4                          | 4                                |                   |                 |
| 7. Kinetyka hamowania kompetycyjnego i niekompetycyjnego reakcji enzymatycznych. |  | 4                          | 5                                |                   |                 |
| 8. Podsumowanie i zaliczenie ćwiczeń.  |  | 4                          | 2                                |                   |                 |
| Metody uczenia się   | wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych (ćwiczenia), praca w grupach (ćwiczenia), prezentacja audiowizualna (wykłady)  |                            |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |  |                            | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|  | EGZAMIN PISEMNY  |                            | EP1,EP2,EP3,EP9                  |                   |                 |
|  | SPRAWDZIAN   |                            | EP1,EP2,EP3,EP9                  |                   |                 |
|  | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA  |                            | EP5,EP6                          |                   |                 |
|  | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)   |                            | EP10,EP4,EP5,EP7,EP8             |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Zaliczenie na ocenę pozytywne :<br>1) Egzaminu pisemnego obejmującego wiedzę z wykładów.<br>2) Zaliczenie na ocenę pozytywne ćwiczeń na podstawie obecności, aktywności, sprawdzianów i pisemnych sprawozdań z wykonanych doświadczeń. |                            |                                  |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                            |                                  |                   |                 |
|  | Ocena końcowa z przedmiotu jest wyliczana na podstawie oceny z ćwiczeń i oceny z egzaminu w stosunku 1:2.  |                            |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.   | Przedmiot                  | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 4  | enzymologia                |                                  | Ważona            |                 |
|  | 4  | enzymologia [wykład]       | egzamin                          |                   | 0,67            |
|  | 4  | enzymologia [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   | 0,33            |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b>                                      |  | <b>125</b>                 |                                  |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |  | <b>5</b>                   |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł humanistyczny [moduł]</b>  |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>etyka<br/>(OGÓLNOUCZELNIANE)</b>                                      |   |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2667_61S</b>  |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |   |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |   | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>1</b>                    | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>dr hab. MIROSŁAW RUTKOWSKI</b>       |  |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |   |  |  |   |
| Kategoria   | Lp                                      | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                                       | EP1  | Zna moraln specyfik aktu ludzkiego   | K_W16   |
|   | 2                                       | EP2  | Zna kierunki etyczne i ich podstawy argumentacji                                     | K_W16   |
| umiej tno ci  | 1                                       | EP3  | Posiada zdolno stosowania wiedzy i rozwi zywania problemów.                          | K_U09   |
|   | 2                                       | EP4  | Na postawie poznanych kierunków w etyce wykrywa i ustala kryteria motywów działania. | K_U17   |
| kompetencje społeczne   | 1                                       | EP6  | Posiada sprawn komunikowania si i umiej tno współdziałania z innymi.                 | K_K07   |
|   | 2                                       | EP7  | Zachowuje ostro no i zarazem krytycyzm w wyra aniu opinii, dyskutuje.                | K_K07   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |   |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>etyka</b>   |   |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |   |  |  |   |
| 1. Kierunki w etyce. Personalizm etyczny, utylitaryzm, eudajmonizm, hedonizm. Etyka warto ci. |   |  | 1  | 3   |
| 2. Struktura moralno ci. Synejdezjologia i aretologia   |   |  | 1  | 2   |
| 3. Prawo naturalne a prawo stanowione (pozytywne)   |   |  | 1  | 2   |
| 4. Bioetyczne aspekty in ynierii genetycznej. Etyka prokreacji                                |   |  | 1  | 3   |
| Metody uczenia si   | " prezentacja multimedialna<br>" wykład |  |  |   |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si   |   |  |  | Nr efektu uczenia si z sylabusa                       |
|   | KOLOKWIUM                               |  |  | EP1,EP2,EP3,EP4,EP6,EP7                               |
|   | SPRAWDZIAN                              |  |  | EP1,EP2,EP3,EP4,EP6,EP7                               |

|   |  |                |                   |                   |                 |
|---|--|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Forma i warunki zaliczenia                  | " zaliczenie na ocen<br>" zaliczenie ustne<br><b>Ocena końcowa jest oceną zaliczenia wykładów.</b> |                |                   |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                |                   |                   |                 |
|   |  |                |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.   | Przedmiot      | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 1  | etyka          |                   | Ważona            |                 |
|   | 1  | etyka [wykład] | zaliczenie z ocen |                   | 1,00            |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>50</b>      |                   |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>2</b>       |                   |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł humanistyczny [moduł]</b>   |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>filozofia przyrody<br/>(OGÓLNOUCZELNIANE)</b>  |   |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2670_62S</b>   |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |   |  |   |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |   | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>1</b>   | Semestr:<br><b>1</b>                        | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>ks. dr hab. WIESŁAW DYK</b>              |  |   |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |   |  |   |   |
| Kategoria  | Lp  | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1   | EP1  | Ma podstawow wiedz o miejscu i znaczeniu filozofii w relacji do nauk oraz o specyfice przedmiotowej i metodologicznej filozofii | K_W02   |
|  | 2   | EP2  | Zna podstawow terminologi filozoficzn w nauce   | K_W02   |
| umiej tno ci   | 1   | EP3  | Poprawnie stosuje poznana terminologi filozoficzn   | K_U14   |
|  | 2   | EP4  | Uzasadnia i krytykuje uogólnienia w wietle dost pnych wiadectw empirycznych   | K_U17   |
| kompetencje społeczne  | 1   | EP6  | Jest otwarty na nowe idee i gotów do zmiany opinii w wietle dost pnych danych i argumentów                                      | K_K07   |
|  | 2   | EP7  | Ma wiadomo znaczenia refleksji humanistycznej dla kształtowania si wi zi społecznych  | K_K07   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |   |  | Semestr   | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>filozofia przyrody</b>   |   |  |   |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |   |  |   |   |
| 1. <b>Problematyka i koncepcje filozofii przyrody</b>  |   |  | 1   | 1   |
| 2. <b>Zagadnienia teoriopoznawcze (Teorie czasu i przestrzeni. Koncepcje praw przyrody. Poj cie i rodzaje materii)</b>                 |   |  | 1   | 1   |
| 3. <b>Geneza i struktura Wszech wiata. Modele wszech wiata. Standardowy model wszech wiata. Model wiata bez brzegów</b>                |   |  | 1   | 2   |
| 4. <b>Istota ycia i koncepcje ycia (cybernetyczna, biologiczna, filozoficzna)</b>  |   |  | 1   | 2   |
| 5. <b>Geneza ycia. Kosmiczne pochodzenie ycia. Modele ewolucji przedkomórkowej</b>   |   |  | 1   | 2   |
| 6. <b>Ewolucja biologiczna. Ewolucja w sensie darwinowskim, antydarwinowskim i niedarwinowskim. Filozoficzne aspekty antropogenezy</b> |   |  | 1   | 2   |
| Metody uczenia si  | <b>prezentacja multimedialna<br/>wykład</b> |  |   |   |

|   |  |                             |                   |                   |                 |                                  |
|---|--|-----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------|
| Metody weryfikacji efektów uczenia się      |  |                             |                   |                   |                 | Nr efektu uczenia się z sylabusu |
|   | <b>KOLOKWIUM</b>   |                             |                   |                   |                 | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP6,EP7</b>   |
|   | <b>SPRAWDZIAN</b>  |                             |                   |                   |                 | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP6,EP7</b>   |
| Forma i warunki zaliczenia                  | <b>"zaliczenie na ocen"</b><br><b>"zaliczenie ustne"</b> |                             |                   |                   |                 |                                  |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu                     |                             |                   |                   |                 |                                  |
|   | <b>Ocena końcowa jest oceną zaliczenia wykładów.</b>     |                             |                   |                   |                 |                                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.   | Przedmiot                   | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |                                  |
|   | 1  | filozofia przyrody          |                   | Nieobliczana      |                 |                                  |
|   | 1  | filozofia przyrody [wykład] | zaliczenie z ocen |                   |                 |                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>50</b>                   |                   |                   |                 |                                  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>2</b>                    |                   |                   |                 |                                  |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł IV A [moduł]</b>  |                                     |  |  |                                     |
|--|-------------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>fitohormony - mechanizm działania (KIERUNKOWE)</b>                     |                                     |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2612_52S</b>  |                                     |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                                     |  |  |                                     |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                                     | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                     |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>5</b>                | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski</b>  |                                     |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>prof. dr hab. JAN K PCZY SKI</b> |  |  |                                     |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                                     |  |  |                                     |
| Kategoria  | Lp                                  | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu |
| wiedza   | 1                                   | EP1  | Student charakteryzuje ró ne klasy hormonów ro linnych.  | K_W01<br>K_W05                      |
|  | 2                                   | EP2  | Student zna mechanizm działania fitohormonów oraz drogi i formy ich transportu w organizmie ro linnym.   | K_W01<br>K_W05                      |
|  | 3                                   | EP3  | Student omawia szlaki biosyntezy i degradacji hormonów ro linnych oraz metody regulacji ich metabolizmu.   | K_W01<br>K_W05                      |
| umiej tno ci   | 1                                   | EP4  | Student analizuje wyniki do wiadcze z udziałem fitohormonów i na tej podstawie weryfikuje swoje wiadomo ci.  | K_U07                               |
|  | 2                                   | EP5  | Student proponuje optymaln metod regulacji wybranych etapów cyklu yciowego ro liny przy u yciu fitohormonów lub substancji modyfikuj cych ich syntez /działanie.   | K_U01<br>K_U04                      |
|  | 3                                   | EP6  | Student przygotowuje próby biologiczne do analizy przy u yciu chromatografu gazowego (GC) oraz chromatografu gazowego sprz onego ze spektrometrem masowym (GC-MS). | K_U01<br>K_U04                      |
|  | 4                                   | EP7  | Student samodzielnie wykonuje analiz zawarto ci etylenu metod GC.  | K_U04<br>K_U06                      |
| kompetencje społeczne  | 1                                   | EP8  | Student ma wiadomo poziomu swojej wiedzy i umiej tno ci, rozumie potrzeb ci głęgo doksztalcania si .   | K_K04                               |
|  | 2                                   | EP9  | Student jest gotów do podj cia odpowiedzialno ci za bezpiecze stwo swoje i innych osób pracuj cych w sali wicze .  | K_K03                               |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                                     |  | Semestr  | Liczba godzin                       |
| Przedmiot: <b>fitohormony - mechanizm działania</b>  |                                     |  |  |                                     |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                                     |  |  |                                     |
| 1. Charakterystyka fitohormonów. Biosynteza, degradacja i inaktywacja fitohormonów. Transport. |                                     |  | 5  | 4                                   |
| 2. Regulacja szlaku biosyntezy fitohormonów.   |                                     |  | 5  | 4                                   |
| 3. Regulacja procesów fizjologicznych przez fitohormony.                                       |                                     |  | 5  | 4                                   |
| 4. Mechanizm działania hormonów ro linnych.  |                                     |  | 5  | 3                                   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                                     |  |  |                                     |
| 1. Wpływ auksyn, giberelin, cytokinin i kwasu abscysynowego na wzrost i rozwój ro lin.         |                                     |  | 5  | 14                                  |
| 2. Wpływ jasmonidów i poliamin na wzrost i rozwój ro lin.                                      |                                     |  | 5  | 10                                  |
| 3. Oznaczanie produkcji etylenu metod chromatografii gazowej (GC).                             |                                     |  | 5  | 6                                   |

|   |   |  |                   |                   |                 |
|---|---|--|-------------------|-------------------|-----------------|
| 4. Modyfikacje st enia endogennego etylenu. |   | 5  | 6                 |                   |                 |
| Metody uczenia si                           | Wykłady - prezentacje multimedialne.<br>Laboratoria - praca w grupach i praca samodzielna, dyskusja.  |  |                   |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si       |   | Nr efektu uczenia si z sylabusu                  |                   |                   |                 |
|   | KOŁOKWIUM   | EP1,EP2,EP3,EP5,EP8                              |                   |                   |                 |
|   | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA   | EP1,EP2,EP5,EP8                                  |                   |                   |                 |
|   | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )   | EP4,EP6,EP7,EP9                                  |                   |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia                  | ZO<br>Aktywno na zaj ciach, zaliczenie kolokwium i sprawozda z obserwacji i dyskusji wyników prowadzonych do wiadczce .<br>Znajomo tre ci wykładów i laboratoriów.  |  |                   |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu<br><br>Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z zaliczenia w stosunku 1:2. Przy ustaleniu ocen zastosowanie maj zasady przyj te w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczeci skiego art. 38 i 44. |  |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej            | Sem.  | Przedmiot  | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 5   | fitohormony - mechanizm działania                |                   | Wa ona            |                 |
|   | 5   | fitohormony - mechanizm działania [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   | 0,34            |
|   | 5   | fitohormony - mechanizm działania [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   | 0,66            |
| Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.        |   | 75   |                   |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS                         |   | 3  |                   |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>fizjologia ro lin<br/>(KIERUNKOWE)</b>   |                                     |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2612_23S</b>  |   |
|--|-------------------------------------|--|--|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                                     |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                                     | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :   |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>3</b>                | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>prof. dr hab. JAN K PCZY SKI</b> |  |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                                     |  |  |   |
| Kategoria  | Lp                                  | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                                   | EP1  | Student zna i rozumie poj cia z zakresu fizjologii ro lin, mechanizmów zwi zanych z rozwojem i wzrostem ro lin oraz przemian metabolicznych zachodz cych w komórkach ro linnych.             | K_W01<br>K_W04<br>K_W05                               |
|  | 2                                   | EP2  | Student charakteryzuje czynniki stresowe wpływaj ce na fizjologi ro liny i identyfikuje ich szkodliwe działanie.   | K_W01<br>K_W04  |
|  | 3                                   | EP3  | Student zna rodzaje i metody oceny procesów fizjologicznych zachodz cych w ro linach i mo liwo ci ich wykorzystania w kształtowaniu potencjału ro lin w celu poprawy jako ci ycia człowieka. | K_W01<br>K_W04  |
| umiej tno ci   | 1                                   | EP4  | Student potrafi zaplanowa i wykona do wiadczenia zwi zane z ocen procesów fizjologicznych ro lin.  | K_U01<br>K_U04  |
|  | 2                                   | EP5  | Student dokonuje analizy uwarunkowa procesów fizjologicznych w organizmach ro linnych pod k tem mo liwo ci ich optymalizacji i wykorzystania w praktyce hodowlanej.                          | K_U01<br>K_U04  |
| kompetencje społeczne  | 1                                   | EP6  | Ma wiadomo poziomu swojej wiedzy i umiej tno ci oraz rozumie potrzeb uczenia si przez całe ycie.   | K_K04   |
|  | 2                                   | EP7  | Student jest gotów do podj cia odpowiedzialno ci za bezpiecze stwo swoje i innych osób pracuj cych w sali wicze .  | K_K05   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                                     |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>fizjologia ro lin</b>  |                                     |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                                     |  |  |   |
| 1. <b>Gospodarka wodna i mineralna. Mechanizm transportu przez błony i transportu długodystansowego.</b>                 |                                     |  | 3  | 6   |
| 2. <b>Metabolizm azotowy. Wi zanie azotu atmosferycznego.</b>  |                                     |  | 3  | 6   |
| 3. <b>Fotosynteza i chemosynteza. Metabolizm cukrów. Fotooddychanie. Transport bliski i floemowy. Rozładunek floemu.</b> |                                     |  | 3  | 8   |
| 4. <b>Wzrost i rozwój ro lin.</b>  |                                     |  | 3  | 5   |
| 5. <b>Fotoperiodyczna i termiczna indukcja kwitnienia.</b>   |                                     |  | 3  | 4   |
| 6. <b>Reakcje ro lin na czynniki stresu.</b>   |                                     |  | 3  | 1   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                                     |  |  |   |
| 1. <b>Analiza chemiczna materiału ro linnego.</b>  |                                     |  | 3  | 4   |
| 2. <b>Pobieranie i transport wody w ro linie - analiza wybranych parametrów.</b>   |                                     |  | 3  | 10  |

|  |  |                                  |                                  |                   |                 |
|--|--|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 3. Odżywianie mineralne roślin - analiza wybranych parametrów.                                       |  | 3                                | 4                                |                   |                 |
| 4. Oznaczanie zawartości barwników roślinnych.   |  | 3                                | 4                                |                   |                 |
| 5. Oznaczanie intensywności fotosyntezy i oddychania (wpływ czynników endogennych i środowiskowych). |  | 3                                | 7                                |                   |                 |
| 6. Analiza wybranych parametrów rozwoju roślin.  |  | 3                                | 10                               |                   |                 |
| 7. Obserwacja ruchów roślin.   |  | 3                                | 6                                |                   |                 |
| 8. Ocena odporności roślin na niesprzyjające warunki środowiska.                                     |  | 3                                | 6                                |                   |                 |
| Metody uczenia się   | Wykłady- prezentacje multimedialne.<br>Laboratoria - praca w grupach i praca samodzielna, wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych.   |                                  |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |  |                                  | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|  | EGZAMIN PISEMNY  |                                  | EP1,EP2,EP3,EP6                  |                   |                 |
|  | KOŁOKWIUM  |                                  | EP1,EP2,EP3,EP4,EP6              |                   |                 |
|  | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA  |                                  | EP3,EP4,EP5,EP7                  |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Aktywność na zajęciach, zaliczenie kolokwium i sprawozdanie z obserwacji i dyskusji wyników prowadzonych doświadczeń.<br>Zaliczenie egzaminu pisemnego z treści wykładów.  |                                  |                                  |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                                  |                                  |                   |                 |
|  | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z egzaminu w stosunku 1:2. Przy ustaleniu ocen zastosowanie mają zasady przyjęte w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczecińskiego art. 38 i 44. |                                  |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.   | Przedmiot                        | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 3  | fizjologia roślin                |                                  | Ważona            |                 |
|  | 3  | fizjologia roślin [wykład]       | egzamin                          |                   | 0,67            |
|  | 3  | fizjologia roślin [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   | 0,33            |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b>  |  | <b>150</b>                       |                                  |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |  | <b>6</b>                         |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>fizjologia zwierząt (KIERUNKOWE)</b>   |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3024_24S</b>   |  |               |
|--|----------------------|--|---|--|---------------|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |   |  |               |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalność :  |               |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>3</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowiązkowy</b>       |   | Język przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j. język polski</b> |               |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>dr hab. WIOLETA DUDZIŁKA</b>                |   |  |               |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |   |  |               |
| Kategoria  | Lp                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                      |               |
| wiedza   | 1                    | EP1  | Ma wiedzę z zakresu czynnościowych organizmów, w tym, praw i procesów biologicznych podstaw funkcjonowania organizmu na poziomie układów i narządów.  | <b>K_W02</b>   |               |
| umiejętności   | 1                    | EP2  | Potrąfi wykonać proste zadania badawcze oraz prawidłowo interpretować rezultaty w odniesieniu do czynnościowych organizmów na poziomie poszczególnych układów i narządów.                                   | <b>K_U03</b>   |               |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP3  | Uznaje znaczenie wiedzy z zakresu podstaw fizjologii w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | <b>K_K04</b>   |               |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>   |                      |  |   | Semestr  | Liczba godzin |
| Przedmiot: <b>fizjologia zwierząt</b>  |                      |  |   |  |               |
| Forma zajęć : <b>wykład</b>  |                      |  |   |  |               |
| 1. Czynnościowe rodowe i autonomicznego układu nerwowego.  |                      |  |   | 3  | 8             |
| 2. Czynnościowe układu wewnętrznego wydzielania.   |                      |  |   | 3  | 4             |
| 3. Fizjologia: mięśni, serca, układu krążenia, oddechowego, wydalniczego, pokarmowego, rozrodczego.  |                      |  |   | 3  | 14            |
| 4. Neurohormonalna regulacja procesów fizjologicznych.   |                      |  |   | 3  | 4             |
| Forma zajęć : <b>laboratorium</b>  |                      |  |   |  |               |
| 1. Budowa i funkcja błony komórkowej. Transport błonowy. Metody pomiaru ciśnienia osmotycznego krwi. |                      |  |   | 3  | 3             |
| 2. Wprowadzenie do elektrofizjologii.  |                      |  |   | 3  | 3             |
| 3. Odruch jako podstawowa czynność układu nerwowego. Cz.1  |                      |  |   | 3  | 3             |
| 4. Odruch jako podstawowa czynność układu nerwowego. Cz. 2   |                      |  |   | 3  | 3             |
| 5. Fizjologia narządów zmysłów.  |                      |  |   | 3  | 3             |
| 6. Fizjologia mięśni szkieletowych.  |                      |  |   | 3  | 3             |
| 7. Fizjologia serca.   |                      |  |   | 3  | 3             |
| 8. Fizjologia układu krążenia.   |                      |  |   | 3  | 3             |
| 9. Fizjologia krwi. Cz. 1  |                      |  |   | 3  | 3             |
| 10. Fizjologia krwi. Cz. 2   |                      |  |   | 3  | 3             |
| 11. Fizjologia układu oddechowego.   |                      |  |   | 3  | 3             |

|  |   |                                    |                                  |                   |                 |
|--|---|------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 12. Fizjologia układ wydalniczego.     |   | 3                                  | 3                                |                   |                 |
| 13. Fizjologia układ pokarmowego.      |   | 3                                  | 3                                |                   |                 |
| 14. Termoregulacja.                    |   | 3                                  | 3                                |                   |                 |
| 15. Regulacja hormonalna               |   | 3                                  | 3                                |                   |                 |
| Metody uczenia się                     | Wykład multimedialny, zajęcia laboratoryjne, praca w grupach.   |                                    |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się |   |                                    | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|  | EGZAMIN PISEMNY   |                                    | EP1                              |                   |                 |
|  | KOLOKWIUM   |                                    | EP2,EP3                          |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia             | Laboratorium: kolokwia, pytania otwarte<br>Wykłady: egzamin pisemny, pytania otwarte  |                                    |                                  |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu<br>Laboratorium: zaliczenie kolokwiów (uzyskanie przynajmniej 60% punktów za każde kolokwium); ocena końcowa zaliczenia jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z kolokwiów oraz 90% frekwencji na zajęciach.<br>Wykłady: egzamin pisemny, pytania otwarte (uzyskanie przynajmniej 60% punktów za pisemny egzamin końcowy).<br>Ocena koordynatora: średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z zaliczenia laboratorium i egzaminu. |                                    |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej       | Sem.  | Przedmiot                          | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 3   | fizjologia zwierząt                |                                  | Arytmetyczna      |                 |
|  | 3   | fizjologia zwierząt [wykład]       | egzamin                          |                   |                 |
|  | 3   | fizjologia zwierząt [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
| Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz. |   | 125                                |                                  |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS                    |   | 5                                  |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>fizyka<br/>(PODSTAWOWE)</b>  |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2793_9S</b>  |   |               |
|--|----------------------|--|---|---|---------------|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>             |                      |  |   |   |               |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b> |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b>   |   | Specjalno :<br>                                       |               |
| Rok:<br><b>1</b>                                     | Semestr:<br><b>1</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>   |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |               |
| Koordynator przedmiotu:                              |                      | <b>dr hab. TOMASZ DENKIEWICZ</b>   |   |   |               |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>                             |                      |  |   |   |               |
| Kategoria  | Lp                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |               |
| wiedza   | 1                    | EP1  | zna i rozumie poj cia z zakresu nauk fizycznych; rozumie miejsce dyscypliny fizyki w nauce i jej relacj z innymi dyscyplinami naukowymi; zna i rozumie zakresy stosowalno ci ró nych teorii fizycznych;                                 | K_W01<br>K_W02<br>K_W03                               |               |
|  | 2                    | EP2  | zna i rozumie podstawy zjawisk fizycznych i procesów fizycznych wyst puj cych w przyrodzie w szczególno ci w organizmach ywych; zna podstawowe metody akwizycji danych i ich opracowywania; rozumie wag do wiadczze i pomiarów w nauce; | K_W01<br>K_W03<br>K_W04<br>K_W09                      |               |
| umiej tno ci   | 1                    | EP3  | potrafi zaplanowa i wykona prosty pomiar zjawiska fizycznego; potrafi dokona analizy wyników pomiaru; potrafi posługiwa si przekształca jednostki wielko ci fizycznych;   | K_U01<br>K_U02<br>K_U03<br>K_U07<br>K_U09             |               |
|  | 2                    | EP4  | potrafi korzysta z tekstów naukowych, dokonywa ich analizy i wyprowadza własne wnioski; potrafi analizowa i opisywa przebieg procesów fizycznych; potrafi opisa wpływ czynników fizycznych na organizmy ywe;                            | K_U02<br>K_U03<br>K_U05<br>K_U07                      |               |
| kompetencje społeczne                                | 1                    | EP5  | jest gotów do samodzielnego rozwi zywania problemów uznania znaczenia wiedzy i do zasi gania opinii i konsultowania wiedzy z ekspertami w przypadku napotkania trudno ci ze zrozumieniem analizowanej informacji ze ródła;              | K_K04   |               |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>                             |                      |  |   | Semestr   | Liczba godzin |
| Przedmiot: <b>fizyka</b>                             |                      |  |   |   |               |
| Forma zaj : <b>konwersatorium</b>                    |                      |  |   |   |               |
| 1. <b>Fizyka</b>                                     |                      |  |   | 1   | 3             |
| 2. <b>Teorie fizyczne.</b>                           |                      |  |   | 1   | 3             |
| 3. <b>Wszech wiat</b>                                |                      |  |   | 1   | 2             |
| 4. <b>Energia</b>                                    |                      |  |   | 1   | 2             |
| 5. <b>Podstawowe oddziaływania</b>                   |                      |  |   | 1   | 1             |
| 6. <b>Czynniki fizyczne - organizmy ywe</b>          |                      |  |   | 1   | 2             |
| 7. <b>Rachunki</b>                                   |                      |  |   | 1   | 7             |
| Metody uczenia si                                    |                      | <b>Praca w grupach., Wykonywanie rachunków., Dyskusja., Prezentacja multimedialna.</b> |   |   |               |

|  |  |                         |                   |                    |                                  |
|--|--|-------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------|
| Metody weryfikacji efektów uczenia się                     |  |                         |                   |                    | Nr efektu uczenia się z sylabusu |
|  |  |                         |                   |                    |                                  |
|  | <b>PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA</b>   |                         |                   |                    | <b>EP1,EP2</b>                   |
| <b>ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)</b> |  |                         |                   | <b>EP3,EP4,EP5</b> |                                  |
| Forma i warunki zaliczenia                                 | <b>Pozytywna ocena z pracy na zajęciach konwersatoryjnych i pozytywna ocena eseju.</b>               |                         |                   |                    |                                  |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                         |                   |                    |                                  |
|  | <b>rednia ważona ocen:</b><br><b>30% - ocena z pracy na zajęciach</b><br><b>70% - ocena za eseje</b> |                         |                   |                    |                                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej                           | Sem.   | Przedmiot               | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny  | Waga do redniej                  |
|  | 1  | fizyka                  |                   | Nieobliczana       |                                  |
|  | 1  | fizyka [konwersatorium] | zaliczenie z ocen |                    |                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b>                |  | <b>100</b>              |                   |                    |                                  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                                 |  | <b>4</b>                |                   |                    |                                  |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>genetyka ogólna<br/>(PODSTAWOWE)</b>  |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3309_17S</b>  |   |
|---|----------------------|--|--|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>  | Semestr:<br><b>4</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 4 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>prof. dr hab. BOGUMIŁA SKOTARCZAK</b>       |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |  |   |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Student zna i rozumie podstawowe poj cia genetyki ogólnej, podstawowe prawa dziedziczo ci, budow i organizacj materiału genetycznego, jego przemiany oraz drogi jego przekazywania z pokolenia na pokolenie.   | K_W01<br>K_W02  |
|   | 2                    | EP2  | Student posiada wiedz o ródłach i rodzajach zmienno ci genetycznej, schematach dziedziczenia, podstawowych chorobach genetycznych wyst puj cych u człowieka i ich przyczynach.   | K_W02<br>K_W03  |
| umiej tno ci  | 1                    | EP3  | Student stosuje podstawowe techniki genetyczne, rozwi zuje zagadnienia i zadania genetyczne.   | K_U01<br>K_U03  |
|   | 2                    | EP4  | Student potrafi sklasyfikowa mutacje Drosophila melanogaster, wybiera sposób przeprowadzenia krzy ówki i przewiduje genotypy potomstwa i je weryfikuje w praktyce. Student wyprowadza wnioski na podstawie przeprowadzonych krzy ówek o zasadach dziedziczenia cech. | K_U03<br>K_U05  |
|   | 3                    | EP5  | Student potrafi uczy si samodzielnie, ci gle dokszałca si zawodowo i wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia.   | K_U17<br>K_U18  |
|   | 4                    | EP6  | Student pracuje w zespole i wykazuje odpowiedzialno za powierzony sprz t, przeprowadzone do wiadczenie i prac innych.  | K_U16   |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP7  | Student ma wiadomo znaczenia genetyki w rozwoju biotechnologii i zwi zanych z tym dylematów.   | K_K01   |
|   | 2                    | EP8  | Student jest gotów do eliminowania zagro e zwi zanych z wykonywaniem eksperymentów genetycznych.   | K_K03   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>genetyka ogólna</b>   |                      |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |  |  |   |
| 1. Rys historyczny, budowa i replikacja DNA.  |                      |  | 4  | 3   |
| 2. Budowa genomu człowieka, projekt poznania ludzkiego genomu   |                      |  | 4  | 4   |
| 3. Ekspresja genów. Ekspresja informacji genetycznej u Procaryota i Eucaryota, regulacja funkcji genów. |                      |  | 4  | 9   |
| 4. Cechy kodu genetycznego. Budowa chromosomów i chromatyny   |                      |  | 4  | 2   |
| 5. Dziedziczenie płci; podło e molekularne. Genomy pozaj drowe  |                      |  | 4  | 2   |
| 6. Rekombinacje i mutacje, systemy naprawcze.   |                      |  | 4  | 4   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |                      |  |  |   |

|   |   |                                |                   |                   |                 |
|---|---|--------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1. Organizmy modelowe w genetyce. <i>Drosophila melanogaster</i> - cykl życiowy i mutacje.                                    | 4   | 2                              |                   |                   |                 |
| 2. Organizacja materiału genetycznego i podziały komórkowe. Oogeneza i spermatogeneza.  | 4   | 6                              |                   |                   |                 |
| 3. Prawa Mendla. Współdziałanie genów nieallelicznych, epistaza. Dziedziczenie cech jakościowych i ilościowych.               | 4   | 10                             |                   |                   |                 |
| 4. Mutacje. Determinizm płci i cechy sprzężone z płcią.   | 4   | 4                              |                   |                   |                 |
| 5. Sprzężenie i mapowanie genów.  | 4   | 6                              |                   |                   |                 |
| 6. Replikacja DNA in vivo i in vitro.   | 4   | 2                              |                   |                   |                 |
| 7. Przeprowadzenie krzyżówek <i>Drosophila melanogaster</i> (dziedziczenie autosomalne i sprzężone z płcią, mapowanie genów). | 4   | 15                             |                   |                   |                 |
| Metody uczenia się  | dyskusja, prezentacja multimedialna, praca w grupach, rozwiązywanie zadań   |                                |                   |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się  | Nr efektu uczenia się z sylabusu  |                                |                   |                   |                 |
|   |   |                                |                   |                   |                 |
|   | EGZAMIN PISEMNY   |                                |                   |                   |                 |
|   | KOŁOKWIUM   |                                |                   |                   |                 |
|   | SPRAWDZIAN  |                                |                   |                   |                 |
|   | PROJEKT   |                                |                   |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | Egzamin pisemny (test z pytaniami i dłuższa wypowiedź pisemna) obejmuje wiedzę z wykładów oraz zalecanej literatury.<br>Zaliczenie laboratoriów na podstawie aktywności i wyników kolokwium.<br>Wykonanie projektu końcowego z przeprowadzonych praktycznych krzyżówek.<br>Ustalenie oceny zaliczeniowej z laboratoriów na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie semestru za określone działania i prace studenta. |                                |                   |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                                |                   |                   |                 |
|   | Ocena z przedmiotu jest średnią ocen z wykładów i ćwiczeń w stosunku 2:1.   |                                |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.  | Przedmiot                      | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 4   | genetyka ogólna                |                   | Ważona            |                 |
|   | 4   | genetyka ogólna [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   | 0,34            |
|   | 4   | genetyka ogólna [wykład]       | egzamin           |                   | 0,66            |
| Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.  |   | 125                            |                   |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS   |   | 5                              |                   |                   |                 |

# SYLABUS

|  |                                |  |   |
|--|--------------------------------|--|---|
| Moduł:<br><b>Moduł IV B [moduł]</b>                            |                                |  |   |
| Nazwa przedmiotu:<br><b>genom mitochondrialny (KIERUNKOWE)</b> |                                |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3322_53S</b>             |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                       |                                |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>           |                                | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>5</b>           | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>dr hab. MARIANNA SOROKA</b> |  |   |

## EFEKTY UCZENIA SI

| Kategoria             | Lp | KOD | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu |
|-----------------------|----|-----|--|-------------------------------------|
| wiedza                | 1  | EP1 | Student zna i rozumie organizację genomu mitochondrialnego oraz jego odrębność w porównaniu z genomem jądrowym.                    | K_W01<br>K_W02                      |
|                       | 2  | EP2 | Student zna zasady dziedziczenia genomu mitochondrialnego u roślin, zwierząt i człowieka   | K_W01<br>K_W02<br>K_W03<br>K_W05    |
| umiejętności          | 1  | EP3 | Student potrafi wyróżnić regiony zmienne w genomie mitochondrialnym wykorzystywane w badaniach kryminalistycznych.                 | K_U01<br>K_U03<br>K_U07             |
|                       | 2  | EP4 | Student potrafi przeprowadzić reakcję PCR dla wybranego regionu lub genu w mtDNA.  | K_U01<br>K_U02<br>K_U03<br>K_U04    |
| kompetencje społeczne | 1  | EP5 | Student ma postawę gotowości do uczenia się przez całe życie z uwagi na dynamiczny rozwój metod molekularnych w nauce.             | K_K04                               |
|                       | 2  | EP6 | Student jest gotów do pracy w zespole i wzięcia odpowiedzialności za powierzone sprawy, przeprowadzone do wiadomości i prac innych | K_K05<br>K_K06<br>K_K07             |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| TREŚCI PROGRAMOWE   | Semestr | Liczba godzin |
|---|---------|---------------|
| Przedmiot: <b>genom mitochondrialny</b>   |         |               |
| Forma zajęć : <b>wykład</b>   |         |               |
| 1. Organizacja, pochodzenie i replikacja genomu mitochondrialnego                       | 5       | 4             |
| 2. Geny mitochondrialne i ich dziedziczenie. Barcoding                                  | 5       | 2             |
| 3. Polimorfizm mtDNA i jego zastosowanie w systematyce, biotechnologii i kryminalistyce | 5       | 6             |
| 4. Choroby mitochondrialne u człowieka  | 5       | 3             |
| Forma zajęć : <b>laboratorium</b>   |         |               |
| 1. Izolacja DNA człowieka i zwierząt  | 5       | 10            |
| 2. Amplifikacja genu <i>cox1</i> i <i>cytb</i>  | 5       | 4             |
| 3. Amplifikacja regionów HV1 i HV2 człowieka  | 5       | 4             |
| 4. Analiza i interpretacja wyników sekwencyjnych (polimorfizm SNP)                      | 5       | 8             |
| 5. Molekularne Bazy Danych (NCBI, BOLD i EMPOP)   | 5       | 4             |

|  |  |                                      |                   |                   |                                 |
|--|--|--------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| Metody uczenia si  | <b>Wykład informacyjno-konwersatoryjny prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych., wiczenie laboratoryjne prowadzone metod pracy w grupach</b> |                                      |                   |                   |                                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si  |  |                                      |                   |                   | Nr efektu uczenia si z sylabusa |
|  | <b>KOLOKWIUM</b>   |                                      |                   |                   | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6</b>  |
|  | <b>PROJEKT</b>   |                                      |                   |                   | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6</b>  |
|  | <b>ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )</b>   |                                      |                   |                   | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6</b>  |
| Forma i warunki zaliczenia   | <b>Zaliczenie pisemne wykładów (test z pytaniami i dłu sza wypowiedz pisemna) obejmuje wiedz z wykładów oraz zalecanej literatury</b>                        |                                      |                   |                   |                                 |
|  | <b>Zaliczenie wicze na podstawie obecno ci, aktywno ci i wyników kolokwium</b>   |                                      |                   |                   |                                 |
|  | <b>Wykonanie projektu grupowego</b>  |                                      |                   |                   |                                 |
| <b>Ustalenie oceny zaliczeniowej z wicze na podstawie ocen cz stkowych otrzymywanych w trakcie semestru za okre lone dzialania i prace studenta oraz oceny z kolokwium</b> |  |                                      |                   |                   |                                 |
| Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |  |                                      |                   |                   |                                 |
| <b>Ocena ko cowa jest redni arytmetyczn ocen z wykładów i wicze w stosunku 1:1</b>   |  |                                      |                   |                   |                                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej   | Sem.   | Przedmiot                            | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej                 |
|  | 5  | genom mitochondrialny                |                   | Arytmetyczna      |                                 |
|  | 5  | genom mitochondrialny [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                                 |
|  | 5  | genom mitochondrialny [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   |                                 |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b>  |  | <b>50</b>                            |                   |                   |                                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |  | <b>2</b>                             |                   |                   |                                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł I A [moduł]</b>  |  |  |  |                                     |
|---|--|--|--|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>histological basis for animal biotechnology<br/>(KIERUNKOWE)</b>                          |  |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3324_36S</b>  |                                     |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |  |  |  |                                     |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |  | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                     |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>1</b>   | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b>  |                                     |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>dr hab. KATARZYNA DZIEWULSKA</b>  |  |  |                                     |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |  |  |  |                                     |
| Kategoria   | Lp   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu |
| wiedza  | 1  | EP1  | student characterizes structure of animal tissue, organs and systems                                 | K_W01<br>K_W02                      |
|   | 2  | EP2  | student explains the relationship between structure and functions of the tissues, organs and systems | K_W02                               |
| umiejętności  | 1  | EP3  | student distinguishes tissues and organs on the basis of their structure                             | K_U01<br>K_U02                      |
|   | 2  | EP4  | student analyzes interaction of the tissue, organs and systems                                       | K_U01                               |
| kompetencje społeczne   | 1  | EP5  | is ready to care for the achievements and traditions of the biotechnology profession                 | K_K06                               |
|   | 2  | EP6  | student is ready to work with respect of established procedures and takes care about safety          | K_K05                               |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |  |  | Semestr  | Liczba godzin                       |
| Przedmiot: <b>histological basis for animal biotechnology</b>   |  |  |  |                                     |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |  |  |  |                                     |
| 1. <b>Tissue structure of a body.</b>   |  |  | 1  | 2                                   |
| 2. <b>The structure, distribution and function of the epithelial, connective, blood, muscle, nerve tissues.</b>   |  |  | 1  | 8                                   |
| 3. <b>Histology and function of the selected organs and systems</b>   |  |  | 1  | 5                                   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |  |  |  |                                     |
| 1. <b>Histological techniques</b>   |  |  | 1  | 2                                   |
| 2. <b>Microscopic observation and structure analysis of epithelial, connective, blood, muscle, nerve tissues.</b> |  |  | 1  | 10                                  |
| 3. <b>Histology of selected organs - microscopic observation</b>  |  |  | 1  | 3                                   |
| Metody uczenia si   | <b>practical activities, multimedial presentation, individual observation under a microscope</b> |  |  |                                     |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si   |  |  |  | Nr efektu uczenia si z sylabusu     |
|   | <b>KOLOKWIUM</b>   |  |  | <b>EP1,EP2</b>                      |
|   | <b>SPRAWDZIAN</b>  |  |  | <b>EP1,EP2</b>                      |
|   | <b>ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )</b>                                       |  |  | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6</b>      |

|   |  |  |                   |                   |                 |
|---|--|--|-------------------|-------------------|-----------------|
| Forma i warunki zaliczenia  | <b>completion of lectures: final written test - knowledge from lectures and recommended literature"</b>                      |  |                   |                   |                 |
|   | <b>completion of exercises: on the basis of evaluation of student workbook, oral and written tests, practical activities</b> |  |                   |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |  |                   |                   |                 |
| <b>a final evaluation is the arithmetic mean of lectures and exercises grades</b> |  |  |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny<br>kolejnej   | Sem.   | Przedmiot  | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 1  | histological basis for animal biotechnology                |                   | Arytmetyczna      |                 |
|   | 1  | histological basis for animal biotechnology [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   |                 |
|   | 1  | histological basis for animal biotechnology [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                 |
| <b>Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.</b>                                      |  | <b>75</b>  |                   |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>  |  | <b>3</b>   |                   |                   |                 |

# SYLABUS

|  |                              |  |   |
|--|------------------------------|--|---|
| Moduł:<br><b>Moduł IV B [moduł]</b>  |                              |  |   |
| Nazwa przedmiotu:<br><b>hormony i ich biotechnologiczna produkcja (KIERUNKOWE)</b> |                              |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3025_54S</b>             |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                              |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                               |                              | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>5</b>         | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>dr in . EWA SKOTNICKA</b> |  |   |

## EFEKTY UCZENIA SI

| Kategoria             | Lp | KOD | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu |
|-----------------------|----|-----|---|-------------------------------------|
| wiedza                | 1  | EP1 | Student rozumie podstawowe zależności i mechanizmy regulacji endokrynnej w zakresie funkcjonowania narządów i układów organizmu oraz zna metody biotechnologicznej izolacji i syntezy analogów hormonów | K_W01                               |
|                       | 2  | EP2 | Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia oraz materiały stosowane w badaniach laboratoryjnych  | K_W07<br>K_W11                      |
| umiejętności          | 1  | EP3 | Wykonuje proste zadania badawcze i analizy laboratoryjne pod kierunkiem opiekuna naukowego  | K_U03                               |
|                       | 2  | EP4 | Posiada umiejętności przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego przedmiotu   | K_U15                               |
|                       | 3  | EP5 | Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role  | K_U13                               |
| kompetencje społeczne | 1  | EP6 | Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo laboratoryjnej pracy własnej i w grupie   | K_K05                               |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| TREŚCI PROGRAMOWE   | Semestr | Liczba godzin |
|---|---------|---------------|
| Przedmiot: <b>hormony i ich biotechnologiczna produkcja</b>   |         |               |
| Forma zajęć : <b>wykład</b>   |         |               |
| 1. <b>Hormony: charakterystyka gruczołów dokrewnych, właściwości chemiczne hormonów i kontrola wydzielania wewnątrzprzecznego. Gruczoły dokrewne oraz mechanizm działania hormonów.</b>                                   | 5       | 3             |
| 2. <b>System kontroli hormonalnej: homeostaza i stan równowagi czynnościowej. Osie neuroendokrynne i sprzężenia zwrotne. Hormony a adaptacja. Rytm okołodobowe</b>  | 5       | 3             |
| 3. <b>Hormonalna regulacja przemiany wapniowo-fosforanowej. Hormonalna regulacja przemiany w glikolizacji. Mechanizm biologicznego działania insuliny. Cukrzyca.</b>  | 5       | 3             |
| 4. <b>Hormony płciowe u ssaków. Endokrynologia człowieka, endokrynologia rozwojowa. Rola czynników hormonalnych w przemianie wodnej i elektrolitowej.</b>   | 5       | 3             |
| 5. <b>Diagnostyka zaburzeń neuroendokrynnych oraz leczenie hormonami i pochodnymi hormonów. Rola mikroorganizmów w biotechnologii produkcji hormonów. Genetycznie modyfikowane bakterie jako producenci np. insuliny.</b> | 5       | 3             |
| Forma zajęć : <b>laboratorium</b>   |         |               |
| 1. <b>Leczenie zaburzeń neuroendokrynnych w oparciu o hormony i pochodne syntetyczne hormonów (syntetyczne hormony płciowe, sterydowe, tarczycy, hormony przysadki).</b>  | 5       | 6             |
| 2. <b>Metody badań endokrynologicznych (metody morfologiczne, biologiczne, metody fizykochemiczne). Laboratoryjne testy stosowane w diagnostyce endokrynologicznej.</b>   | 5       | 6             |
| 3. <b>Metody pomiarowe w ocenie zaburzeń neuroendokrynnych. Przemiana wapniowo-fosforanowa oraz wodno-elektrolitowa. Próby czynnościowe</b>   | 5       | 6             |

|  |   |  |                                 |                   |                 |
|--|---|--|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| 4. Ocena zaburze przemiany w glowodanowej. Testy laboratoryjne w diagnozowaniu i monitorowaniu cukrzycy. |   | 5  | 6                               |                   |                 |
| 5. Mo liwosci wykorzystania hormonów w laboratorium, hodowli, przemy le.                                 |   | 5  | 6                               |                   |                 |
| Metody uczenia si  | klasyczny wykład, prezentacja multimedialna, opracowanie raportu, praca w grupach, wykonywanie do wiadcze   |  |                                 |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si  |   |  | Nr efektu uczenia si z sylabusa |                   |                 |
|  | KOLOKWIUM   |  | EP1,EP2                         |                   |                 |
|  | SPRAWDZIAN  |  | EP3,EP4                         |                   |                 |
|  | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA   |  | EP4                             |                   |                 |
|  | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )   |  | EP5,EP6                         |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Znajomo tre ci programowych wykładów. Oceny cz ciowe z kolokwiów, raportów z analiz wyników bada . Ocena pracy pisemnej oraz aktywno ci pracy laboratoryjnej i współpracy grupowej. |  |                                 |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                                 |                   |                 |
|  | Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana na podstawie oceny z wicze i oceny z egzaminu w stosunku 1:1   |  |                                 |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej   | Sem.  | Przedmiot  | Rodzaj zaliczenia               | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 5   | hormony i ich biotechnologiczna produkcja                |                                 | Arytmetyczna      |                 |
|  | 5   | hormony i ich biotechnologiczna produkcja [laboratorium] | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
|  | 5   | hormony i ich biotechnologiczna produkcja [wykład]       | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b>  |   | <b>50</b>  |                                 |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |   | <b>2</b>   |                                 |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>immunologia<br/>(KIERUNKOWE)</b>                                       |  |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2614_27S</b>   |   |
|--|--|--|---|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |  |  |   |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |  | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>5</b>                     | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>dr hab. in . BEATA TOKARZ-DEPTUŁA</b> |  |   |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |  |  |   |   |
| Kategoria  | Lp                                       | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1  | EP1  | Student nazywa, charakteryzuje i strukturyzuje układ odporno ciowy u ssaków                                       | K_W01<br>K_W02  |
|  | 2  | EP2  | Student wyja nia mechanizm działania komórek układu odporno ciowego   | K_W01<br>K_W02<br>K_W09                               |
| umiej tno ci   | 1  | EP3  | Student analizuje podstawowe mechanizmy odporno ci i doбира metody badawcze pod k tem charakteru danej odporno ci | K_U01<br>K_U03  |
|  | 2  | EP4  | Student interpretuje rezultat przykładowych testów z immunologii  | K_U01<br>K_U02<br>K_U03                               |
|  | 3  | EP5  | Student przeprowadza obserwacje i charakteryzuje komórki układu odporno ciowego pod mikroskopem                   | K_U01<br>K_U03  |
|  | 4  | EP6  | Student analizuje pi miennictwo z zakresu zagadnie realizowanych na zaj ciach                                     | K_U03<br>K_U11  |
| kompetencje społeczne  | 1  | EP7  | Student wykazuje potrzeb stałego aktualizowania wiedzy z zakresu immunologii                                      | K_K01<br>K_K03<br>K_K04                               |
|  | 2  | EP9  | Student przestrzega poczynionych ustale   | K_K04   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |  |  | Semestr   | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>immunologia</b>  |  |  |   |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |  |  |   |   |
| 1. Ewolucja, ontogeneza i struktura układu odporno ciowego.                                    |  |  | 5   | 3   |
| 2. Mechanizmy nieswoistej i swoistej odporno ci komórkowej i humoralnej (wrodzonej i nabytej). |  |  | 5   | 7   |
| 3. Droga antygeny w układzie odporno ciowym, alergii, choroby tła immunologicznego             |  |  | 5   | 3   |
| 4. Podstawy immunologii porównawczej   |  |  | 5   | 2   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |  |  |   |   |
| 1. Mechanizmy odporno ci nieswoistej.  |  |  | 5   | 12  |
| 2. Mechanizmy odporno ci swoistej  |  |  | 5   | 12  |
| 3. Odczyny serologiczne, przeciwciała monoklonalne.  |  |  | 5   | 6   |

|   |  |                            |                   |                   |                                 |
|---|--|----------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| Metody uczenia si                           | "prezentacja multimedialna<br>"praca w grupach<br>"zaj cia praktyczne  |                            |                   |                   |                                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si       |  |                            |                   |                   | Nr efektu uczenia si z sylabusu |
|   | EGZAMIN PISEMNY  |                            |                   |                   | EP1,EP2,EP3                     |
|   | KOLOKWIUM  |                            |                   |                   | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP9 |
| Forma i warunki zaliczenia                  | Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwiów wiczeniowych i oceny pozytywnej z egzaminu pisemnego z wykładów.<br>Ocena ko cowa wyliczana jest z oceny uzyskanej z zaliczenia wicze oraz oceny z egzaminu w proporcji 1/3 oceny z wicze i 2/3 oceny uzyskanej na egzaminie. |                            |                   |                   |                                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu<br><br>1/3 oceny z wicze i 2/3 oceny uzyskanej na egzaminie.  |                            |                   |                   |                                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej            | Sem.   | Przedmiot                  | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej                 |
|   | 5  | immunologia                |                   | Wa ona            |                                 |
|   | 5  | immunologia [wykład]       | egzamin           |                   | 0,67                            |
|   | 5  | immunologia [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   | 0,33                            |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>75</b>                  |                   |                   |                                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>3</b>                   |                   |                   |                                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>informatyka z elementami bioinformatyki<br/>(OGÓLNOUCZELNIANE)</b>   |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3321_3S</b>   |   |
|--|----------------------|--|--|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>1</b>   | Semestr:<br><b>2</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 2 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>dr hab. BEATA WODECKA</b>                   |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |  |   |
| Kategoria  | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                    | EP1  | ma wiedz w zakresie informatyki na poziomie pozwalaj cym na opisywanie i interpretowanie zjawisk przyrodniczych          | K_W10   |
|  | 2                    | EP2  | ma wiedz w zakresie podstawowych technik i narz dzi badawczych z zakresu informatyki stosowanych w naukach biologicznych | K_W11   |
| umiej tno ci   | 1                    | EP3  | stosuje podstawowe techniki i narz dzia informatyczne w zakresie nauk biologicznych                                      | K_U01   |
|  | 2                    | EP4  | wykorzystuje dost pne ró dła informacji, w tym internetowe bazy danych biologicznych                                     | K_U09   |
|  | 3                    | EP5  | wykonuje zleczone proste zadania badawcze na podstawie danych biologicznych pod kierunkiem opiekuna naukowego            | K_U03   |
|  | 4                    | EP6  | wyказuje umiej tno poprawnego wnioskowania na podstawie danych uzyskanych z elektronicznych baz biologicznych            | K_U07   |
|  | 5                    | EP7  | uczy si samodzielnie w sposób ukierunkowany  | K_U17   |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP8  | rozumie potrzeb uczenia si przez całe ycie   | K_K04   |
|  | 2                    | EP9  | rozumie potrzeb podnoszenia kompetencji zawodowych   | K_K06   |
|  | 3                    | EP10   | wyказuje potrzeb stałego aktualizowania wiedzy z zakresu nauk biologicznych  | K_K07   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                      |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>informatyka z elementami bioinformatyki</b>                                    |                      |  |  |   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                      |  |  |   |
| 1. <b>Wprowadzenie do informatyki</b>  |                      |  | 2  | 3   |
| 2. <b>Rodzaje oprogramowania</b>   |                      |  | 2  | 2   |
| 3. <b>Sieci komputerowe</b>  |                      |  | 2  | 3   |
| 4. <b>OpenOffice.org Writer</b>  |                      |  | 2  | 3   |
| 5. <b>OpenOffice.org Calc. Zastosowanie arkuszy kalkulacyjnych do oblicze statystycznych</b> |                      |  | 2  | 6   |
| 6. <b>OpenOffice.org Impress</b>   |                      |  | 2  | 3   |
| 7. <b>Podstawowe poj cia genetyczne wykorzystywane w bioinformatyce</b>                      |                      |  | 2  | 2   |
| 8. <b>Bazy danych literaturowych (PubMed i Books)</b>  |                      |  | 2  | 2   |
| 9. <b>Bazy danych genetycznych (Gene i Genom)</b>  |                      |  | 2  | 2   |

|  |  |  |                                 |                   |                 |
|--|--|--|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| 10. Bazy danych taksonomicznych i medycznych (OMIM)                                |  | 2  | 3                               |                   |                 |
| 11. Bazy danych sekwencji i metody ich przeszukiwania                              |  | 2  | 4                               |                   |                 |
| 12. Pobieranie sekwencji z bazy GenBank i ich dopasowywanie                        |  | 2  | 4                               |                   |                 |
| 13. Wprowadzanie sekwencji do baz danych na przykładzie GenBank i ich aktualizacja |  | 2  | 3                               |                   |                 |
| Metody uczenia si  | prezentacja multimedialna, opracowanie projektu, praca w grupach, rozwizywanie zada  |  |                                 |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si  |  |  | Nr efektu uczenia si z sylabusu |                   |                 |
|  | EGZAMIN PISEMNY  |  | EP1,EP10                        |                   |                 |
|  | KOLOKWIUM  |  | EP2,EP3,EP4,EP5,EP6             |                   |                 |
|  | PROJEKT  |  | EP7,EP8,EP9                     |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Egzamin pisemny (test z pytaniami i zadaniami otwartymi, rozwizywanie problemu) - obejmuje wiedz z wicze i zalecanej literatury<br>Przygotowanie projektu i prezentacja wynikow na podstawie umiejtnosci nabytych w trakcie odbywania przedmiotu |  |                                 |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |  |                                 |                   |                 |
|  | Ocena ko cowa jest ocen z egzaminu   |  |                                 |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej   | Sem.   | Przedmiot  | Rodzaj zaliczenia               | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 2  | informatyka z elementami bioinformatyki                |                                 | Nieobliczana      |                 |
|  | 2  | informatyka z elementami bioinformatyki [laboratorium] | egzamin                         |                   |                 |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b>  |  | <b>100</b>   |                                 |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |  | <b>4</b>   |                                 |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>in ynieria bioprosowa (PODSTAWOWE)</b>  |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2450_19S</b>  |   |
|---|----------------------|--|--|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b>                     |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>  | Semestr:<br><b>6</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>                           |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 6 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>dr ANNA BUCIOR-KWACZY SKA</b>                                   |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |  |   |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Student potrafi okre li istot in ynierii bioprosowej, zna typy procesów i operacji realizowanych w produkcji biotechnologicznej. Ma rozeznanie w rodzajach aparatury biotechnologicznej.                                   | K_W01<br>K_W02<br>K_W03<br>K_W07                      |
| umiej tno ci  | 1                    | EP2  | Umie odczytywa technologiczne schematy blokowe i procesowe specyfikuj ce rodzaje stosowanej aparatury. Umie na podstawie danych do wiadczalnych wyznaczy parametry równania kinetycznego opisu cego proces w bioreaktorze. | K_U01   |
|   | 2                    | EP3  | Umie obliczy bilans masowy i energetyczny procesu biotechnologicznego.   | K_U01<br>K_U02  |
|   | 3                    | EP4  | Posiada umiej tno pracy z literatur dotycz c zagadnie in ynierii bioprosowej.  | K_U11   |
|   | 4                    | EP6  | Umie pracowa w zespole kole e skim.  | K_U16   |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP5  | Jest gotów do twórczego my lenia oraz odpowiedzialno ci za bezpiecze stwo pracy własnej.   | K_K05<br>K_K07  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>in ynieria bioprosowa</b>   |                      |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |  |  |   |
| 1. Biotechnologia co to takiego? Rozwój biotechnologii. Procesy i operacje jednostkowe w biotechnologii - podstawowe poj cia i definicje.   |                      |  | 6  | 2   |
| 2. Podstawy procesów bioreaktorowych. Kinetyka wzrostu biomasy drobnoustrojów. Obliczanie ilo ci ciepła wyzwalaj cego si podczas zachodzenia procesu namna ania si biomasy.   |                      |  | 6  | 2   |
| 3. Bioreaktory zbiornikowe: okresowe, przepływowe, przepływowe z recykulacj biomasy.  |                      |  | 6  | 3   |
| 4. Bioreaktory do prowadzenia procesów z drobnoustrojami na podło ach ciekłych z napowietrzaniem i z mikroorganizmami na podło u stałym. Bioreaktory z mikroorganizmami unieruchomionymi.   |                      |  | 6  | 1   |
| 5. Optymalizacja warunków prowadzenia procesów biotechnologicznych. Powi kszanie skali procesów biotechnologicznych.  |                      |  | 6  | 1   |
| 6. Wydzielanie, oczyszczanie i utrwalanie bioproduktów.   |                      |  | 6  | 1   |
| 7. Wybrane technologie otrzymywania bioproduktów. Otrzymywanie ró nych bioproduktów: m.in. kwasów organicznych, witamin, biogazu, biodiesli.  |                      |  | 6  | 2   |
| 8. Wybrane zagadnienia z biotechnologii rodowiskowej. Biologiczne usuwanie zwi zków organicznych ze cieków. Biologiczne usuwanie zwi zków azotu i fosforu.  |                      |  | 6  | 3   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |                      |  |  |   |
| 1. Blok I : Operacje biotechnologiczne. 1. Badanie wydzielenia dro d y z zawiesiny metod sedymentacji. 2. Badanie wydzielenia dro d y z zawiesiny metod filtracji ze wspomaganie. 3. Modelowe badania rozdziału produktów fermentacji acetonowo-butanolowej metod rektyfikacji. |                      |  | 6  | 4   |
| 2. Blok II : Procesy biotechnologiczne. 1. Wyodr bnianie inwertazy z dro d y. 2. Badanie kinetyki rozkładu tłuszczów za pomoc lipazy. 3. Badanie kinetyki rozkładu mocznika z u yciem ureazy. 4. Badanie kinetyki glikolizy prowadzonej z u yciem bakterii kwasu mlekowego.     |                      |  | 6  | 11  |
| Metody uczenia si   |                      | wykład ilustrowany diagramami i schematami, wiczenia laboratoryjne |  |   |

|   |   |  |                   |                   |                 |                                  |
|---|---|--|-------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------|
| Metody weryfikacji efektów uczenia się      |   |  |                   |                   |                 | Nr efektu uczenia się z sylabusu |
|   |   |  |                   |                   |                 |                                  |
|   | <b>KOLOKWIUM</b>  |  |                   |                   |                 | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5</b>       |
|   | <b>PROJEKT</b>  |  |                   |                   |                 | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6</b>   |
| Forma i warunki zaliczenia                  | - Wykład: test z treści wykładowych<br>- ćwiczenia: zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych                               |  |                   |                   |                 |                                  |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                   |                   |                 |                                  |
|   | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jako średnia arytmetyczna na podstawie oceny z ćwiczeń i oceny z testu z treści wykładowych. |  |                   |                   |                 |                                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.  | Przedmiot                              | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |                                  |
|   | 6   | inżynieria bioprocusowa                |                   | Arytmetyczna      |                 |                                  |
|   | 6   | inżynieria bioprocusowa [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                 |                                  |
|   | 6   | inżynieria bioprocusowa [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   |                 |                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |   |  | <b>100</b>        |                   |                 |                                  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |   |  | <b>4</b>          |                   |                 |                                  |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>in ynieria genetyczna<br/>(KIERUNKOWE)</b>  |                                     |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2612_28S</b>   |   |
|---|-------------------------------------|--|---|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                                     |  |   |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                                     | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>  | Semestr:<br><b>5</b>                | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>prof. dr hab. JAN K PCZY SKI</b> |  |   |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                                     |  |   |   |
| Kategoria   | Lp                                  | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                                   | EP1  | Student zna podstawowe narz dzia i metody in ynierii genetycznej.   | K_W11   |
|   | 2                                   | EP2  | Student potrafi przedstawi przykłady zastosowania technik in ynierii genetycznej w ró nych sektorach gospodarki człowieka oraz w badaniach naukowych. | K_W07   |
| umiej tno ci  | 1                                   | EP3  | Student projektuje konstrukt genomy i planuje do wiadczenie zwi zane z transformacj bakterii.   | K_U01   |
|   | 2                                   | EP4  | Student sprawdza obecno rekombinowanych genów.  | K_U01<br>K_U03  |
|   | 3                                   | EP5  | Student analizuje produkt białkowy uzyskany metod ekspresji heterologicznej.  | K_U01<br>K_U03  |
| kompetencje społeczne   | 1                                   | EP6  | Student zachowuje otwart postaw wobec nowych faktów naukowych z dziedziny bada nad organizmami genetycznie zmodyfikowanymi.                           | K_K07   |
|   | 2                                   | EP7  | Student wykazuje si odpowiedzialno ci wyra on cisłym przestrzeganiem procedur i przepisów w trakcie wykonywania do wiadcze .                          | K_K05   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                                     |  | Semestr   | Liczba godzin   |
| Przedmiot: in ynieria genetyczna  |                                     |  |   |   |
| Forma zaj : wykład  |                                     |  |   |   |
| 1. Podstawowe narz dzia in ynierii genetycznej (organizmy modelowe, enzymy, wektory).                                 |                                     |  | 5   | 8   |
| 2. Metody genetycznej transformacji komórek bakteryjnych i transfekcji komórek niebakteryjnych.                       |                                     |  | 5   | 6   |
| 3. Prokariotyczne i eukariotyczne systemy heterologicznej ekspresji białek.   |                                     |  | 5   | 5   |
| 4. Metody identyfikacji rekombinowanych genów oraz detekcji i analizy produktów ich ekspresji.                        |                                     |  | 5   | 5   |
| 5. Metody wyciszania i aktywowania genów.   |                                     |  | 5   | 2   |
| 6. Praktyczne zastosowania technik in ynierii genetycznej.  |                                     |  | 5   | 4   |
| Forma zaj : laboratorium  |                                     |  |   |   |
| 1. Izolacja genomowego i plazmidowego DNA, analiza jako ciowa i ilo ciowa.  |                                     |  | 5   | 20  |
| 2. Przygotowanie konstrukt do heterologicznej ekspresji białka ro linnego i transformacja ukompetentnionych bakterii. |                                     |  | 5   | 20  |
| 3. Heterologiczna ekspresja białka ro linnego w komórkach bakteryjnych i analiza produktu.                            |                                     |  | 5   | 12  |
| 4. Ocena ekspresji transgenu na poziomie białka.  |                                     |  | 5   | 8   |

|   |   |                                      |                   |                   |                                  |
|---|---|--------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| Metody uczenia się                          | <b>Wykład - prezentacja multimedialna.</b><br><b>Laboratoria - projektowanie i wykonywanie do wiadomości.</b>   |                                      |                   |                   |                                  |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się      |   |                                      |                   |                   | Nr efektu uczenia się z sylabusu |
|   | <b>EGZAMIN PISEMNY</b>  |                                      |                   |                   | <b>EP1,EP2,EP5</b>               |
|   | <b>KOLOKWIUM</b>  |                                      |                   |                   | <b>EP1,EP2</b>                   |
|   | <b>PREZENTACJA</b>  |                                      |                   |                   | <b>EP6</b>                       |
|   | <b>ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)</b>  |                                      |                   |                   | <b>EP3,EP4,EP5,EP7</b>           |
| Forma i warunki zaliczenia                  | <b>E</b><br><b>Wykłady - egzamin pisemny z wiedzy uzyskanej na wykładach i samodzielnym studiowaniu wskazanych pozycji literatury.</b><br><b>Laboratoria - ocena ustalana na podstawie ocen ze sprawdzianów, kolokwium i aktywności na zajęciach i zeszytu laboratoryjnego.</b> |                                      |                   |                   |                                  |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                                      |                   |                   |                                  |
|   | <b>Ocena końcowa z przedmiotu jest wyliczana na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z egzaminu w stosunku 1:1. Przy ustaleniu ocen zastosowanie mają zasady przyjęte w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczecińskiego art. 38 i 44.</b>                                     |                                      |                   |                   |                                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.  | Przedmiot                            | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej                  |
|   | 5   | inżynieria genetyczna                |                   | Arytmetyczna      |                                  |
|   | 5   | inżynieria genetyczna [wykład]       | egzamin           |                   |                                  |
|   | 5   | inżynieria genetyczna [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |   | <b>125</b>                           |                   |                   |                                  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |   | <b>5</b>                             |                   |                   |                                  |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>J zyk obcy [moduł]</b>                                |                                |  |  |  |
|--|--------------------------------|--|--|--|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>j zyk angielski<br/>(OGÓLNOUCZELNIANE)</b> |                                |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2643_32S</b>  |  |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                           |                                |  |  |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>               |                                | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>  |
| Rok:<br><b>2, 3</b>  | Semestr:<br><b>3, 4, 5, 6</b>  | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 -<br/>j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski,<br/>semestr: 6 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>mgr KATARZYNA PLISOWSKA</b> |  |  |  |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                                |  |  |  |
| Kategoria  | Lp                             | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu  |
| umiej tno ci   | 1                              | EP1  | Zna czasy: Present Simple - Present Continuous (stative and dynamic verbs), Present Perfect, Past Simple, Past Continuous, Past Perfect forma used to i would, Future Continuous i Perfect,  | K_U13  |
|  | 2                              | EP3  | Zna zagadnienia gramatyczne: strona bierna, zdania złożone, stopniowanie przymiotników, formy bezokolicznikowe, czasowniki modalne (tera niejszo i przeszło ), okresy warunkowe typu 1,2,3 oraz mieszany, indirect questions, question tags  | K_U13  |
|  | 3                              | EP4  | Student rozumie stosunkowo długie wypowiedzi i wykłady, je li dotycz one znajomego tematu a tak e b dzie w stanie zrozumie wiadomo ci telewizyjne lub radiowe oraz wi kszo programów dotycz cych aktualnych tematów;   | K_U13  |
|  | 4                              | EP5  | Student rozumie artykuły i inne teksty opisuj ce problematyk współczesn , których autorzy przyjmuj konkretny punkt widzenia, współczesne teksty literackie pisane proz ;   | K_U13  |
|  | 5                              | EP6  | Student porozumiewa si do swobodnie i spontanicznie nadaj c interakcjom z rdzennym u ytkownikiem j zyka angielskiego charakter naturalny; uczestniczy czynnie w rozmowach na tematy codzienne; potrafi przedstawi swoje pogl dy i ich broni ; potrafi jasno i szczegółowo opisa swoje zainteresowania; | K_U13  |
|  | 6                              | EP7  | Student potrafi napisa szczegółowy i klarowny tekst na temat swoich zainteresowa , sprawozdanie lub esej przedstawiaj c swój pogl d na konkretny temat lub wykazuj c wady i zalety okre lonych zjawisk i rozwi za ; umie napisa list formalny i nieformalny.   | K_U13  |
| kompetencje społeczne  | 1                              | EP8  | Student zna ograniczenia własnej wiedzy oraz doskonali swoje umiej tno ci  | K_K04  |

| TRE CI PROGRAMOWE  |   | Semestr                    | Liczba godzin                   |                   |                 |
|--|---|----------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| Przedmiot: j zyk angielski   |   |                            |                                 |                   |                 |
| Forma zaj : lektorat   |   |                            |                                 |                   |                 |
| 1. Meeting new people. Question forms. Likes and dislikes. Prepositions with adjectives.     |   | 3                          | 8                               |                   |                 |
| 2. In praise of slow. Street food. Insomnia. Life problems.                                  |   | 3                          | 8                               |                   |                 |
| 3. The tourist trade. Travel guidebooks. Voluntourism. Trips.                                |   | 3                          | 8                               |                   |                 |
| 4. Language summary. Extra practice.   |   | 3                          | 3                               |                   |                 |
| 5. Tests   |   | 3                          | 3                               |                   |                 |
| 6. Musical experiences. Modern adventurers. Days out. Generalisations.                       |   | 4                          | 8                               |                   |                 |
| 7. Accommodation. Making comparisons. Celebrations. Things I need.                           |   | 4                          | 8                               |                   |                 |
| 8. Decisions. Fear of failure. Superstitions. Festivals.                                     |   | 4                          | 8                               |                   |                 |
| 9. Language summary. Extra practice  |   | 4                          | 3                               |                   |                 |
| 10. Tests  |   | 4                          | 3                               |                   |                 |
| 11. Opportunities. Computers. Second conditional. Social networking. Indirect questions      |   | 5                          | 8                               |                   |                 |
| 12. Natural disasters. Recycling. Dangers at sea. A hiking trip.                             |   | 5                          | 8                               |                   |                 |
| 13. Health. Good news, bad news. Human behaviour. At the doctor's.                           |   | 5                          | 8                               |                   |                 |
| 14. Language summary. Extra practice.  |   | 5                          | 3                               |                   |                 |
| 15. Tests  |   | 5                          | 3                               |                   |                 |
| 16. Anniversaries. Describing people. Phrasal verbs. Asking for permission.                  |   | 6                          | 8                               |                   |                 |
| 17. Things people do at work. Reported speech. Adjectives to describe jobs. Reporting verbs. |   | 6                          | 8                               |                   |                 |
| 18. Checking information. Important moments. Third conditional. The course review.           |   | 6                          | 8                               |                   |                 |
| 19. Language review. Extra practice.   |   | 6                          | 3                               |                   |                 |
| 20. Tests  |   | 6                          | 3                               |                   |                 |
| Metody uczenia si  | konwersacje, symulacja scenek z ycia codziennego, ogl danie krótkich filmów(sceny z ycia codziennego), czytanie, analiza i tłumaczenie tekstów, wiczenia gramatyczne (pisane i interaktywne, pisanie krótkich tekstów (maile, listy), prezentacje samodzielnie przygotowanych zagadnie , sluchanie dialogów, tekstów i wiadomo ci |                            |                                 |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si  |   |                            | Nr efektu uczenia si z sylabusa |                   |                 |
|  | KOLOKWIUM   |                            | EP1,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7         |                   |                 |
|  | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )   |                            | EP8                             |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | zaliczenie na ocen aktywno na zaj ciach oraz zaliczenie pisemne w formie testu  |                            |                                 |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                            |                                 |                   |                 |
|  | Ocena z przedmiotu jest ocen z wicze  |                            |                                 |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej   | Sem.  | Przedmiot                  | Rodzaj zaliczenia               | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 3   | j zyk angielski            |                                 | Nieobliczana      |                 |
|  | 3   | j zyk angielski [lektorat] | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
|  | 4   | j zyk angielski            |                                 | Nieobliczana      |                 |

|   |                            |                   |              |  |
|---|----------------------------|-------------------|--------------|--|
| 4 | j zyk angielski [lektorat] | zaliczenie z ocen |              |  |
| 5 | j zyk angielski            |                   | Nieobliczana |  |
| 5 | j zyk angielski [lektorat] | zaliczenie z ocen |              |  |
| 6 | j zyk angielski            |                   | Nieobliczana |  |
| 6 | j zyk angielski [lektorat] | zaliczenie z ocen |              |  |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b> | <b>250</b> |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  | <b>10</b>  |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>J zyk obcy [moduł]</b>                                |                                   |  |   |  |
|--|-----------------------------------|--|---|--|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>j zyk niemiecki<br/>(OGÓLNOUCZELNIANE)</b> |                                   |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2644_31S</b>   |  |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                           |                                   |  |   |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>               |                                   | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :  |
| Rok:<br><b>2, 3</b>  | Semestr:<br><b>3, 4, 5, 6</b>     | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 -<br/>j zyk polski, semestr: 5 - j zyk polski,<br/>semestr: 6 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>mgr DOROTA MATKOWSKA-KLATT</b> |  |   |  |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                                   |  |   |  |
| Kategoria  | Lp                                | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu  |
| wiedza   | 1                                 | EP1  | Zna struktury leksykalno-gramatyczne pozwalaj ce na poprawne pod wzgl dem fonetycznym, ortograficznym, morfosyntaktycznym i leksykalnym wypowiedzanie si w formie pisemnej i ustnej w zakresie tematów dnia codziennego i własnych zainteresowa ; | K_W12  |
|  | 2                                 | EP2  | dysponuje ogóln wiedz krajoznawcz , zna tradycje, zwyczaje, normy zachowa mi dzyludzkich danego obszaru j zykowego  | K_W12  |
| umiej tno ci   | 1                                 | EP3  | Umie wypowiada si w formie ustnej i pisemnej z uwzgl dnieniem opisu ludzi, miejsc, czynno ci; relacjonowania wydarze , przekazywania i uzasadniania własnych opinii; wyra ania stanów emocjonalnych   | K_U04<br>K_U05   |
|  | 2                                 | EP4  | Umie: inicjowa podtrzymywa i ko czy rozmow ; prowadzi negocjacje, dyskusj ;<br>napisa notatk , pocztówek , list prywatny i oficjalny. Posiada umiej tno ci całkowitego, selektywnego i detalicznego rozumienia tekstu czytanego                   | K_U04  |
| kompetencje społeczne  | 1                                 | EP5  | Potrafi kierowa swoj nauk j zyków, ocenia swoje potrzeby i w zale no ci od nich budowa cele nauki   | K_K01  |
|  | 2                                 | EP6  | Umie współpracowa z innymi, u ywa odpowiednich do sytuacji zwrotów grzeczno ciowych, przejawia tolerancj i zrozumienie dla innych kultur i narodowo ci, nie popełnia bł dów i niezr czno ci w bezpo rednich kontaktach                            | K_K01  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                                   |  | Semestr   | Liczba godzin  |
| Przedmiot: j zyk niemiecki   |                                   |  |   |  |
| Forma zaj : lektorat   |                                   |  |   |  |
| 1. Tematy zwi zane z człowiekiem, domem i prac .                   |                                   |  | 3   | 25   |
| 2. Tematy zwi zane z podró ami i kultur .                          |                                   |  | 3   | 5  |
| 3. Ochrona rodowiska   |                                   |  | 4   | 20   |
| 4. Technologia ywienia   |                                   |  | 4   | 10   |
| 5. Technologia ywienia   |                                   |  | 5   | 20   |
| 6. Slow food   |                                   |  | 5   | 10   |
| 7. Tematyka biotechnologia- teksty popularno-naukowe               |                                   |  | 6   | 15   |

|   |  |                                  |                   |                   |                 |
|---|--|----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 8. Elementy wiedzy dotyczącej kultury społecznej w kraju danego języka. |  | 6                                | 15                |                   |                 |
| Metody uczenia się  | Wykorzystanie metody kognitywnej, tłumaczeniowo-gramatycznej oraz aktywizacji w nauczaniu języka obcego, prezentacja multimedialna, analiza tekstów z dyskusją, opracowanie projektu, gry symulacyjne, praca w grupach, rozwiązywanie zadań, problemów tematycznych    |                                  |                   |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się                                  |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                   |                 |
|   | KOŁOKWIUM  | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6          |                   |                   |                 |
|   | SPRAWDZIAN   | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6          |                   |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | Zaliczenie w formie pisemnej: test obejmujący zadania z zakresu sprawności rozumienia czytania, słuchania, produkcja języka pisanego.<br>Egzamin w formie pisemnej: test z zadaniami otwartymi np. napisanie listu, podania, oferty itd., polecenia zadań zamkniętych. |                                  |                   |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                                  |                   |                   |                 |
|   | Ocena końcowa ustalona jest na podstawie oceny z egzaminu.   |                                  |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.   | Przedmiot                        | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 3  | j język niemiecki                |                   | Nieobliczana      |                 |
|   | 3  | j język niemiecki [lektorat]     | zaliczenie z ocen |                   |                 |
|   | 4  | j język niemiecki                |                   | Nieobliczana      |                 |
|   | 4  | j język niemiecki [lektorat]     | zaliczenie z ocen |                   |                 |
|   | 5  | j język niemiecki                |                   | Nieobliczana      |                 |
|   | 5  | j język niemiecki [lektorat]     | zaliczenie z ocen |                   |                 |
|   | 6  | j język niemiecki                |                   | Nieobliczana      |                 |
| 6   | j język niemiecki [lektorat]   | zaliczenie z ocen                |                   |                   |                 |
| Ł CZYNY nakład pracy studenta w godz.                                   |  | 250                              |                   |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS   |  | 10                               |                   |                   |                 |

# SYLABUS

|  |                      |  |  |   |                                 |
|--|----------------------|--|--|---|---------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>matematyka<br/>(PODSTAWOWE)</b>  |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2801_10S</b>  |   |                                 |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |  |   |                                 |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b>   |  | Specjalno :<br>                                       |                                 |
| Rok:<br><b>1</b>   | Semestr:<br><b>1</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>   |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |                                 |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>dr KAROLINA CHAŁUPKA</b>  |  |   |                                 |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |  |   |                                 |
| <b>Kategoria</b>   | <b>Lp</b>            | <b>KOD</b>   | <b>Opis efektu</b>   | <b>Odniesienie do efektów dla programu</b>            |                                 |
| wiedza   | 1                    | EP1  | Student zna podstawowe poj cia i twierdzenia z poznanych działów matematyki  | K_W03   |                                 |
| umiej tno ci   | 1                    | EP2  | Potrifi rozwi zywa układy równa liniowych posługuj c si rachunkiem macierzowym, oblicza granice ci gów i granice funkcji jednej zmiennej, oblicza pochodne funkcji jednej zmiennej i wykorzysty pochodn do badania własno ci funkcji | K_U05   |                                 |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP3  | Ma wiadomo wagi i rozumie znaczenie matematyki w rozwi zywaniu problemów praktycznych i poznawczych.   | K_K04   |                                 |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                      |  |  | Semestr   | Liczba godzin                   |
| Przedmiot: <b>matematyka</b>   |                      |  |  |   |                                 |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                      |  |  |   |                                 |
| 1. <b>Macierze, działania na macierzach, wyznacznik, rozwi zywanie układów równa liniowych.</b>    |                      |  |  | 1   | 4                               |
| 2. <b>Poj cie ci gu liczbowego, granica ci gu, granica funkcji, ci gło funkcji.</b>                |                      |  |  | 1   | 3                               |
| 3. <b>Pochodna funkcji, własno ci pochodnej i jej zastosowania, ekstrema funkcji.</b>              |                      |  |  | 1   | 3                               |
| Forma zaj : <b>konwersatorium</b>  |                      |  |  |   |                                 |
| 1. <b>Działania na macierzach, obliczanie wyznaczników, rozwi zywanie układów równa liniowych.</b> |                      |  |  | 1   | 4                               |
| 2. <b>Operacje na ci gach, granica ci gu, granica funkcji, ci gło funkcji.</b>                     |                      |  |  | 1   | 3                               |
| 3. <b>Pochodna funkcji, styczna do wykresu funkcji, monotoniczno funkcji, ekstrema funkcji.</b>    |                      |  |  | 1   | 3                               |
| Metody uczenia si  |                      | <b>Wykład informacyjny (wspomagany prezentacj multimedialn ), wyja nienie, rozwi zywanie zada , dyskusja.</b>            |  |   |                                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si  |                      |  |  |   | Nr efektu uczenia si z sylabusa |
|  |                      | <b>EGZAMIN PISEMNY</b>   |  |   | <b>EP1,EP2</b>                  |
|  |                      | <b>SPRAWDZIAN</b>  |  |   | <b>EP1,EP2</b>                  |
|  |                      | <b>ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )</b>   |  |   | <b>EP1,EP2,EP3</b>              |
| Forma i warunki zaliczenia   |                      | <b>Egzamin wiczenia zaliczane na podstawie sprawdzianów pisemnych. Wykład zaliczany na podstawie egzaminu pisemnego.</b> |  |   |                                 |
|  |                      | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |  |   |                                 |
|  |                      | <b>Ocena ko cowa jest redni arytmetyczn oceny z wykładów i wicze w stosunku 1:1.</b>                                     |  |   |                                 |

|  | Sem. | Przedmiot                   | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|--|------|-----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Metoda obliczania oceny<br>kolejnej          | 1    | matematyka                  |                   | Arytmetyczna      |                 |
|  | 1    | matematyka [konwersatorium] | zaliczenie z ocen |                   |                 |
|  | 1    | matematyka [wykład]         | egzamin           |                   |                 |
| <b>Ł. CZNY nakład pracy studenta w godz.</b> |      | <b>100</b>                  |                   |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                   |      | <b>4</b>                    |                   |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł V A [moduł]</b>   |                              |  |  |                                     |
|--|------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>metody biotechnologiczne w ochronie rodowiska (KIERUNKOWE)</b>       |                              |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2451_57S</b>  |                                     |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                              |  |  |                                     |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                              | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :                         |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>6</b>         | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 6 - j zyk polski</b>  |                                     |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>dr hab. IZABELLA RZ D</b> |  |  |                                     |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                              |  |  |                                     |
| Kategoria  | Lp                           | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu |
| wiedza   | 1                            | EP1  | Zna najważniejsze problemy i zagadnienia z zakresu metod biotechnologicznych stosowanych w ochronie rodowiska oraz zna powiązania problemu stosowania metod biotechnologicznych stosowanych w ochronie rodowiska z innymi dyscyplinami przyrodniczymi. | K_W01<br>K_W04                      |
|  | 2                            | EP2  | Ma wiedzę w zakresie zastosowania metod i technik biotechnologicznych w ochronie rodowiska.  | K_W11                               |
|  | 3                            | EP3  | Rozumie związki między osiągnięciami w zakresie metod biotechnologicznych stosowanych w ochronie rodowiska a możliwościami ich wykorzystania w życiu społecznym i gospodarce   | K_W07<br>K_W08                      |
|  | 4                            | EP4  | Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń biotechnologicznych w zakresie metod biotechnologicznych stosowanych w ochronie rodowiska.   | K_W11<br>K_W12                      |
|  | 5                            | EP5  | Wykazuje znajomość podstawowych metod biotechnologicznych pozwalających wykorzystać i kształtować potencjał przyrody w celu poprawy jakości rodowiska naturalnego.   | K_W02<br>K_W03<br>K_W07             |
| umiejętności   | 1                            | EP6  | Przeprowadza obserwacje praktyczne.  | K_U02<br>K_U03                      |
|  | 2                            | EP9  | Student potrafi pracować i współdziałać w grupie. Chętnie podejmuje dyskusje.  | K_U14<br>K_U16                      |
| kompetencje społeczne  | 1                            | EP7  | Ma wiadomości o skutkach stosowania metod biotechnologicznych w ochronie rodowiska dla rodowiska naturalnego.  | K_K01<br>K_K03                      |
|  | 2                            | EP8  | Ma świadomość odpowiedzialności za wybór i zastosowanie metod biotechnologicznych w ochronie rodowiska i ich wpływu na stan i kształtowanie rodowiska naturalnego  | K_K04<br>K_K05                      |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>   |                              |  | Semestr  | Liczba godzin                       |
| Przedmiot: <b>metody biotechnologiczne w ochronie rodowiska</b>                              |                              |  |  |                                     |
| Forma zajęć : <b>wykład</b>  |                              |  |  |                                     |
| 1. Metody biotechnologiczne stosowane w uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków.             |                              |  | 6  | 3                                   |
| 2. Metody biotechnologiczne stosowane w ochronie powietrza i oczyszczaniu gazów.             |                              |  | 6  | 3                                   |
| 3. Metody biotechnologiczne stosowane w unieszkodliwianiu odpadów komunalnych przemysłowych. |                              |  | 6  | 3                                   |
| 4. Metody biotechnologiczne stosowane w ochronie i rekultywacji gleb.                        |                              |  | 6  | 3                                   |

|   |   |  |                                 |                   |                 |
|---|---|--|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| 5. Zastosowanie metod biotechnologicznych w pozyskiwaniu i wykorzystaniu alternatywnych ródeł energii.                                      |   | 6  | 3                               |                   |                 |
| Forma zaj : laboratorium  |   |  |                                 |                   |                 |
| 1. Procesy i urz dzenia stosowane w uzdatnianiu wody i oczyszczaniu cieków. Ci g technologiczny oczyszczalni cieków.                        |   | 6  | 3                               |                   |                 |
| 2. Biotechnologiczne metody ochrony powietrza. Metody usuwania i zagospodarowania zanieczyszcze gazowych                                    |   | 6  | 3                               |                   |                 |
| 3. Procesy i urz dzenia stosowane w biotechnologicznym unieszkodliwianiu odpadów komunalnych przemysłowych.                                 |   | 6  | 3                               |                   |                 |
| 4. Metody biotechnologiczne ochrony i rekultywacji rodowiska glebowego i gruntowo- wodnego zanieczyszczonego przez substancje ropopochodne. |   | 6  | 3                               |                   |                 |
| 5. Zastosowanie metod biotechnologicznych w pozyskiwaniu energii odnawialnej.   |   | 6  | 3                               |                   |                 |
| Metody uczenia si   | praca indywidualna i w grupach, wykonywanie do wiadcze , prezentacja multimedialna  |  |                                 |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si   |   |  | Nr efektu uczenia si z sylabusa |                   |                 |
|   | KOLOKWIUM   |  | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5             |                   |                 |
|   | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )   |  | EP6,EP7,EP8,EP9                 |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | Zaliczenie na ocen . Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cz stkowych otrzymanych w trakcie semestru za kolokwia i sprawozdania oraz aktywno                                 |  |                                 |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                                 |                   |                 |
|   | Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z wicze i oceny z egzaminu w stosunku 1:1. Metod obliczania oceny całego przedmiotu jest obliczenie redniej arytmetycznej. |  |                                 |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej  | Sem.  | Przedmiot  | Rodzaj zaliczenia               | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 6   | metody biotechnologiczne w ochronie rodowiska                |                                 | Arytmetyczna      |                 |
|   | 6   | metody biotechnologiczne w ochronie rodowiska [wykład]       | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
|   | 6   | metody biotechnologiczne w ochronie rodowiska [laboratorium] | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
| Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.  |   | 75   |                                 |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS   |   | 3  |                                 |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>mikrobiologia dla biotechnologów<br/>(PODSTAWOWE)</b>  |                      |   | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2614_18S</b>  |   |
|--|----------------------|---|--|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |   |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b>                        |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>4</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>                              |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 4 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>dr hab. PAULINA NIED WIEDZKA-RYSTWEJ</b>                           |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |   |  |   |
| Kategoria  | Lp                   | KOD   | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                    | EP1   | Student charakteryzuje główne cechy bakterii, wirusów, grzybów, bakteriofagów i rozró nia je na podstawie podstawowych cech      | K_W01   |
|  | 2                    | EP2   | Student wskazuje przyczyn i tło podstawowych jednostek chorobowych wywoływanych przez bakterie i wirusy chorobotwórcze dla ludzi | K_W04   |
|  | 3                    | EP3   | Student wskazuje i identyfikuje podstawowe metody diagnostyczne stosowane w bakteriologii  | K_W09   |
| umiej tno ci   | 1                    | EP4   | Student dobiera i wykorzystuje odpowiednie metody do hodowli wybranych patogenów   | K_U03   |
|  | 2                    | EP5   | Student weryfikuje i interpretuje wynik metody diagnostycznej  | K_U04   |
|  | 3                    | EP6   | Student analizuje pi miennictwo z zakresu zagadnie realizowanych na zaj ciach  | K_U11   |
|  | 4                    | EP10  | Student potrafi pracowa w grupie.  | K_U16   |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP8   | Student wykazuje odpowiedzialno za swoje poczynania w trosce o zdrowie   | K_K05   |
|  | 2                    | EP9   | Student rozumie potrzeb uczenia si przez całe ycie   | K_K04   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                      |   | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>mikrobiologia dla biotechnologów</b>   |                      |   |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                      |   |  |   |
| 1. Historia i podział mikrobiologii. Charakterystyka bakterii, wirusów, form wirusopodobnych oraz grzybów. Priony i elementy transpozycyjne.   |                      |   | 4  | 5   |
| 2. Charakterystyka wybranych rodzin bakterii i wirusów powoduj cych schorzenia u ludzi, zwierz t i produktów pochodzenia zwierz cego według Bergey'a i ICTV, za grzybów wg obowi zuj cej systematyki grzybiczej. |                      |   | 4  | 8   |
| 3. Mechanizm patogennego oddziaływania wybranych bakterii, wirusów i grzybów u ludzi i zwierz t.   |                      |   | 4  | 2   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                      |   |  |   |
| 1. Metody hodowli, identyfikacji i ró nicowania drobnoustrojów (bakterie, grzyby).   |                      |   | 4  | 20  |
| 2. Metody hodowli i diagnostyka wirusów.   |                      |   | 4  | 10  |
| 3. Metody biologii molekularnej w diagnostyce bakterii, wirusów i grzybów.   |                      |   | 4  | 15  |
| Metody uczenia si  |                      | <b>prezentacja multimedialna; praca w grupach; zaj cia praktyczne</b> |  |   |

|   |  |   |                   |                   |                                  |
|---|--|---|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| Metody weryfikacji efektów uczenia się      |  |   |                   |                   | Nr efektu uczenia się z sylabusu |
|   | <b>EGZAMIN PISEMNY</b>   |   |                   |                   | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5              |
|   | <b>KOLOKWIUM</b>   |   |                   |                   | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6          |
|   | <b>ZAJCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )</b>  |   |                   |                   | EP10,EP4,EP5,EP6,EP8,EP9         |
| Forma i warunki zaliczenia                  | Zaliczenie wicze odbywa się na podstawie aktywności na zajęciach i pozytywnego wyniku kolokwium końcowego. Zaliczenie części wykładowej to egzamin pisemny w postaci dłuższej wypowiedzi pisemnej, obejmującej wiedzę z zakresu wykładów i podstawowej literatury. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z wicze . |   |                   |                   |                                  |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |   |                   |                   |                                  |
|   | Ocena końcowa wyliczana jest z oceny uzyskanej z zaliczenia wicze oraz oceny z egzaminu w proporcji 1/3 oceny z wicze i 2/3 oceny uzyskanej na egzaminie.  |   |                   |                   |                                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.   | Przedmiot                                       | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej                  |
|   | 4  | mikrobiologia dla biotechnologów                |                   | Ważona            |                                  |
|   | 4  | mikrobiologia dla biotechnologów [wykład]       | egzamin           |                   | 0,67                             |
|   | 4  | mikrobiologia dla biotechnologów [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   | 0,33                             |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>125</b>                                      |                   |                   |                                  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>5</b>  |                   |                   |                                  |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>mikrobiologia przemysłowa (KIERUNKOWE)</b>                                 |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2614_30S</b>   |   |
|--|----------------------|--|---|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |   |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>6</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 6 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>dr hab. BEATA HUKOWSKA-SZEMATOWICZ</b>      |   |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |   |   |
| Kategoria  | Lp                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                    | EP1  | Student zna metody izolacji, selekcji i przechowywania drobnoustrojów dla potrzeb przemysłu oraz podstawowe technologie stosowane do otrzymywania bioproduktów. | K_W01<br>K_W02<br>K_W03                               |
|  | 2                    | EP2  | Student zna metody identyfikacji mikroorganizmów oraz podstawowe techniki molekularne wykorzystywane w badaniach materiału genetycznego.                        | K_W11   |
|  | 3                    | EP3  | Student zna metody doskonalenia drobnoustrojów dla potrzeb przemysłu.   | K_W03<br>K_W11  |
|  | 4                    | EP4  | Student zna zasady bezpiecze stwa pracy w laboratorium mikrobiologicznym.   | K_W13   |
| umiej tno ci   | 1                    | EP5  | Student wykorzystuje podstawowe metody izolacji, selekcji, identyfikacji oraz przechowywania mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym.                          | K_U01   |
|  | 2                    | EP6  | Student przeprowadza proste procesy technologiczne maj ce na celu wytworzenie bioproduktu.  | K_U03   |
|  | 3                    | EP7  | Student przeprowadza do wiadczenia, analizuje uzyskane wyniki i wyci ga odpowiednie wnioski.  | K_U03<br>K_U07  |
|  | 4                    | EP8  | Student analizuje pi miennictwo z zakresu zagadnie omawianych na zaj ciach oraz jest nastawiony na stałe uczenie si .   | K_U09<br>K_U11<br>K_U12<br>K_U17                      |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP9  | Student jest gotów do działania i rozstrzygania problemów biotechnologicznych.  | K_K01<br>K_K04  |
|  | 2                    | EP10   | Student organizuje swoje stanowisko pracy.  | K_K05   |
|  | 3                    | EP11   | Student pracuje samodzielnie oraz w zespole.  | K_K05   |
|  | 4                    | EP12   | Student jest gotów do dbania o tradycje zawodu biotechnologa.   | K_K02<br>K_K06<br>K_K07                               |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                      |  | Semestr   | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>mikrobiologia przemysłowa</b>  |                      |  |   |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                      |  |   |   |
| 1. Historia rozwoju mikrobiologii przemysłowej oraz mikroorganizmy o znaczeniu przemysłowym.       |                      |  | 6   | 2   |
| 2. Przechowywanie szczepów i kultury starterowe.   |                      |  | 6   | 2   |
| 3. Technologie stosowane przy otrzymywaniu bioproduktów.   |                      |  | 6   | 5   |
| 4. Wła ciwo ci enzymów i mo liwo ci ich wykorzystania do prowadzenia procesów biotechnologicznych. |                      |  | 6   | 6   |

|  |   |  |                   |                   |                 |
|--|---|--|-------------------|-------------------|-----------------|
| 5. Techniki molekularne i technologie wykorzystywane w badaniach materiału genetycznego. |   | 6  | 6                 |                   |                 |
| 6. Zasady organizacji i zapewniania jakości produkcji biotechnologicznej.                |   | 6  | 6                 |                   |                 |
| 7. Biotechnologie ochrony środowiska.  |   | 6  | 3                 |                   |                 |
| Forma zajęć : laboratorium   |   |  |                   |                   |                 |
| 1. Sposoby przechowywania szczepów i kultur starterowych.                                |   | 6  | 4                 |                   |                 |
| 2. Pozyskiwanie szczepów mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym.                       |   | 6  | 8                 |                   |                 |
| 3. Doskonalenie cech produkcyjnych mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym.             |   | 6  | 12                |                   |                 |
| 4. Produkcja biotechnologiczna - wybrane dane.   |   | 6  | 6                 |                   |                 |
| Metody uczenia się   | Wykład połączony z zadawaniem pytań i dyskusją, wykład w postaci prezentacji multimedialnej udostępniony studentom. Zajęcia laboratoryjne z zakresu praktycznego wykorzystania mikroorganizmów do celów przemysłowych, wykonywane samodzielnie przez studentów. |  |                   |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |   | Nr efektu uczenia się z sylabusu         |                   |                   |                 |
|  | EGZAMIN PISEMNY   | EP1,EP10,EP11,EP8,EP9                    |                   |                   |                 |
|  | KOLOKWIMUM  | EP12,EP2,EP3,EP5,EP6,EP7,EP8             |                   |                   |                 |
|  | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA   | EP1,EP5,EP6,EP7,EP8                      |                   |                   |                 |
|  | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   | EP10,EP11,EP4,EP9                        |                   |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Zaliczenie wicze na podstawie pozytywnego zaliczenia wicze w formie sprawozdania z przeprowadzonych do wiadomości oraz oceny z kolokwium końcowego. Zdanie egzaminu pisemnego. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z wicze.     |  |                   |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                   |                   |                 |
|  | Ocena końcowa wyliczana jest z oceny uzyskanej z zaliczenia wicze oraz oceny z egzaminu w proporcji 1/3 oceny z wicze i 2/3 oceny uzyskanej na egzaminie.   |  |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.  | Przedmiot                                | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 6   | mikrobiologia przemysłowa                |                   | Waga              |                 |
|  | 6   | mikrobiologia przemysłowa [wykład]       | egzamin           |                   | 0,67            |
|  | 6   | mikrobiologia przemysłowa [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   | 0,33            |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.   |   | 75                                       |                   |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS  |   | 3  |                   |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>mikroewolucja populacji ludzkich<br/>(OGÓLNOUCZELNIANE)</b>  |   |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2445_4S</b>   |   |
|--|---|--|--|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |   |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |   | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>6</b>                          | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 6 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |   | <b>dr hab. EWA R BACZ-MARON</b>                |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |   |  |  |   |
| Kategoria  | Lp  | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1   | EP1  | Student zna definicje i charakterystyk podstawowych praw i procesów biologicznych, chemicznych i fizycznych.                                 | K_W01<br>K_W03<br>K_W09                               |
|  | 2   | EP2  | Student zna najwa niejsze problemy z zakresu genetyki, biologii eksperymentalnej i dyscyplin pokrewnych.                                     | K_W02<br>K_W07<br>K_W10                               |
|  | 3   | EP3  | Student rozumie przemiany biologiczne i społeczne i potrafi u ywa argumenty oparte na wiedzy biologicznej.                                   | K_W04<br>K_W06  |
| umiej tno ci   | 1   | EP4  | Student potrafi dokona analizy dost pnych informacji w wietle dost pnych danych z pi miennictwa i internetowych.                             | K_U01<br>K_U07<br>K_U14                               |
|  | 2   | EP5  | Student umie by krytyczny wobec przemian społecznych d cych do dewastacji rodowiska naturalnego i zwyczajów społecznych opartych na naturze. | K_U03<br>K_U05<br>K_U09                               |
| kompetencje społeczne  | 1   | EP6  | Student widzi potrzeb dalszego kształcenia si .  | K_K04   |
|  | 2   | EP7  | Student d y do stałego aktualizowania wiedzy z zakresu nauk o człowieku.   | K_K04   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |   |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: mikroewolucja populacji ludzkich  |   |  |  |   |
| Forma zaj : wykład   |   |  |  |   |
| 1. Antropogeneza. Rasa a grupa etniczna. Procesy rasotwórcze. Warunki ycia. Adaptacje.   |   |  | 6  | 2   |
| 2. Ewolucja biologiczna a kulturowa. Kultura jako pozabiologiczny sposób przystosowania.   |   |  | 6  | 2   |
| 3. Skutki przemian rodowiska ycia i zmiany trybu ycia współczesnego człowieka. Choroby odcywilizacyjne.                                |   |  | 6  | 3   |
| 4. Hipoteza mózgu społecznego. Powstanie wy szych uczu i mowy. Komunikacja.  |   |  | 6  | 2   |
| 5. Osadnictwo i jego skutki. Rolnictwo. Migracje. Urbicenozy. Cywilizacja. Industrializacja. Globalizacja Terytorium, agresja, władza. |   |  | 6  | 4   |
| 6. Płe . Zachowania seksualne. Zaloty. Kanony pi kna. Religia. Wierzenia. Rytuály. Człowiek przyszło ci.                               |   |  | 6  | 2   |
| Metody uczenia si  | prezentacja multimedialna<br>dyskusja<br>film |  |  |   |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si  |   |  |  | Nr efektu uczenia si z sylabusu                       |
|  | PROJEKT                                       |  |  | EP1,EP2,EP3,EP4,E<br>P5,EP6,EP7                       |

|   |  |   |                      |                      |                    |
|---|--|---|----------------------|----------------------|--------------------|
| Forma i warunki zaliczenia                  | <b>Projekt jest podstaw zaliczenia przedmiotu.</b> |   |                      |                      |                    |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu               |   |                      |                      |                    |
|   | <b>Projekt i aktywno na zaj ciach.</b>             |   |                      |                      |                    |
| Metoda obliczania oceny<br>kocowej          | Sem.   | Przedmiot                                 | Rodzaj<br>zaliczenia | Metoda<br>obl. oceny | Waga do<br>redniej |
|   | 6  | mikroewolucja populacji ludzkich          |                      | Ważona               |                    |
|   | 6  | mikroewolucja populacji ludzkich [wykład] | zaliczenie z<br>ocen |                      | 1,00               |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>75</b>                                 |                      |                      |                    |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>3</b>                                  |                      |                      |                    |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł III B [moduł]</b>   |                      |  |  |   |
|--|----------------------|--|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>monitoring rodowiska (KIERUNKOWE)</b>  |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2611_49S</b>  |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>4</b> | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 4 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>prof. dr hab. EWA K PCZY SKA</b>            |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |  |   |
| Kategoria  | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                    | EP1  | student identyfikuje zagrożenia wynikające z rozwoju cywilizacji   | K_W06<br>K_W07  |
|  | 2                    | EP2  | student zna cele i zasady Państwowego Monitoringu rodowiska oraz posiada wiedzę w zakresie monitorowania zanieczyszczeń i skażeń rodowiska, technik analizy jakościowej i ilościowej zanieczyszczeń i skażeń | K_W03<br>K_W06<br>K_W11                               |
| umiejętności   | 1                    | EP3  | student na podstawie dostępnych materiałów (gmina, wydział ochrony rodowiska) ocenia stan zanieczyszczenia wody, gleby i powietrza na poziomie lokalnym  | K_U02<br>K_U12  |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP4  | student jest gotów do dbałości o rodowisko oraz podjęcia działań proekologicznych  | K_K02   |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>   |                      |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>monitoring rodowiska</b>   |                      |  |  |   |
| Forma zajęć : <b>wykład</b>  |                      |  |  |   |
| 1. Ocena stanu rodowiska przyrodniczego. Koncepcje bioróżnorodności  |                      |  | 4  | 2   |
| 2. Ocena oddziaływania na rodowisko  |                      |  | 4  | 2   |
| 3. Metody monitoringu przyrodniczego   |                      |  | 4  | 1   |
| 4. rodowiskowe zagrożenia zdrowia ludzi powodowane przez czynniki biologiczne występujące w rodowisku                  |                      |  | 4  | 5   |
| 5. Definicja, cele i zadania Państwowego Monitoringu rodowiska   |                      |  | 4  | 1   |
| 6. Struktura Państwowego Monitoringu rodowiska   |                      |  | 4  | 1   |
| 7. Monitoring: powietrza, wód, gleby, hałasu, pól elektromagnetycznych i promieniowania jonizującego                   |                      |  | 4  | 2   |
| 8. Zintegrowane oceny stanu rodowiska z M P  |                      |  | 4  | 1   |
| Forma zajęć : <b>laboratorium</b>  |                      |  |  |   |
| 1. Wprowadzenie do monitoringu rodowiska przyrodniczego. Różnorodność biologiczna ? wykorzystanie wybranych wskaźników |                      |  | 4  | 2   |
| 2. Monitoring przyrodniczy. Podstawowe metody oceny populacji  |                      |  | 4  | 4   |

|  |  |                                      |                   |                   |                 |
|--|--|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 3. Monitoring środowiska akustycznego. Poziom pól elektromagnetycznych w środowisku (PEM)          | 4  | 2                                    |                   |                   |                 |
| 4. Monitoring środowiska. źródła promieniowania jonizującego i stężenie radionuklidów w środowisku | 4  | 2                                    |                   |                   |                 |
| 5. Cele i zasady monitoringu. Zintegrowany Monitoring środowiska Przyrodniczego.                   | 4  | 4                                    |                   |                   |                 |
| 6. Identyfikacja biologicznych zanieczyszczeń gleby, wody i powietrza                              | 4  | 6                                    |                   |                   |                 |
| 7. Monitorowanie gazowych zanieczyszczeń atmosfery   | 4  | 2                                    |                   |                   |                 |
| 8. Wpływ skażenia metalami ciężkimi na wzrost i rozwój roślin                                      | 4  | 3                                    |                   |                   |                 |
| 9. Zawartość chlorofilu "a" jako wskaźnik zanieczyszczenia wód                                     | 4  | 2                                    |                   |                   |                 |
| 10. Roślinne organizmy monitoringowe. Bioindykacja   | 4  | 3                                    |                   |                   |                 |
| Metody uczenia się   | Wykłady (prezentacje multimedialne), Analiza tekstów z dyskusją, Praca w grupach, Konsultacje, Laboratoria - praktyczne zajęcia w laboratorium                           |                                      |                   |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się   |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu     |                   |                   |                 |
|  | KOLOKWIUM  | EP1,EP2                              |                   |                   |                 |
|  | SPRAWDZIAN   | EP1,EP2,EP3,EP4                      |                   |                   |                 |
|  | PROJEKT  | EP3,EP4                              |                   |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   | Zaliczenie wykładów: dłuższa wypowiedź pisemna, obejmuje wiedzę z wykładów oraz zalecanej literatury.<br>Zaliczenie laboratoriów: na podstawie sprawdzianów i kolokwium. |                                      |                   |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                                      |                   |                   |                 |
|  | Ocena końcowa koordynatora przedmiotu stanowi średnią ocen z laboratoriów (waga 0,33) i ocen z wykładów (waga 0,67).   |                                      |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej   | Sem.   | Przedmiot                            | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 4  | monitoring środowiska                |                   | Ważona            |                 |
|  | 4  | monitoring środowiska [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   | 0,33            |
|  | 4  | monitoring środowiska [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   | 0,67            |
| <b>Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.</b>  |  | <b>100</b>                           |                   |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |  | <b>4</b>                             |                   |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł III A [moduł]</b>  |                                     |  |  |   |
|---|-------------------------------------|--|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>ochrona rodowiska (KIERUNKOWE)</b>  |                                     |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2611_44S</b>  |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                                     |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                                     | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>  | Semestr:<br><b>4</b>                | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 4 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>prof. dr hab. EWA K PCZY SKA</b> |  |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                                     |  |  |   |
| Kategoria   | Lp                                  | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                                   | EP1  | Student definiuje zwi zki mi dzy gospodark a rodowiskiem.  | <b>K_W04</b>  |
|   | 2                                   | EP2  | Student rozró nia formy racjonalnego kształtowania rodowiska.  | <b>K_W06</b>  |
| umiej tno ci  | 1                                   | EP3  | Student na podstawie dost pnych materiałów (gmina, wydział ochrony rodowiska) ocenia stan zanieczyszczenia wody, gleby i powietrza na poziomie lokalnym. | <b>K_U09</b>  |
| kompetencje społeczne   | 1                                   | EP4  | Student nabywa postaw gotowo ci do dbania o rodowisko i podejmowania działa proekologicznych   | <b>K_K02</b>  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                                     |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>ochrona rodowiska</b>   |                                     |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                                     |  |  |   |
| 1. Ochrona przyrody i ró norodno ci biologicznej  |                                     |  | 4  | 2   |
| 2. Ocena i prognozy dotycz ce stanu rodowiska przyrodniczego w Polsce   |                                     |  | 4  | 1   |
| 3. Racjonalne gospodarowanie zasobami rodowiska. Alternatywne no niki energii   |                                     |  | 4  | 2   |
| 4. Ocena stanu zagro enia rodowiska przyrodniczego  |                                     |  | 4  | 2   |
| 5. rodowisko jako podstawa bytu i dzia łalno ci człowieka. ró dła degradacji i zagro enia rodowiska   |                                     |  | 4  | 3   |
| 6. Podstawowe poj cia stosowane w ochronie rodowiska  |                                     |  | 4  | 1   |
| 7. Organizacja odpadami, klasyfikacja odpadów, sposoby ograniczania ilo ci odpadów, kryteria oceny gospodarki odpadami, ekonomiczne i niekorzystne skutki wykorzystania odpadów |                                     |  | 4  | 2   |
| 8. Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, rodzaje i ró dła zanieczyszcze , ich szkodliwy wpływ i czynniki ograniczaj ce zanieczyszczenie powietrza                         |                                     |  | 4  | 2   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |                                     |  |  |   |
| 1. Ekologiczne podstawy ochrony rodowiska. Parametry i wska niki stanu ochrony gatunkowej   |                                     |  | 4  | 4   |
| 2. Biologiczne przetwarzanie odpadów. Pozyskiwanie energii - biogaz   |                                     |  | 4  | 2   |
| 3. Zanieczyszczenie i ochrona powietrza atmosferycznego   |                                     |  | 4  | 2   |
| 4. rodowiskowe zagro enia zdrowia. Kolokwium  |                                     |  | 4  | 2   |

|   |  |                                   |                                  |                         |                  |
|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|------------------|
| 5. Biologiczne zanieczyszczenie gleby, wody i powietrza                 |  | 4                                 | 5                                |                         |                  |
| 6. Rodowiskowe zagrożenia zdrowia                                       |  | 4                                 | 2                                |                         |                  |
| 7. Problemy ochrony środowiska w skali regionalnej                      |  | 4                                 | 3                                |                         |                  |
| 8. Testy toksycologiczne w ochronie środowiska                          |  | 4                                 | 2                                |                         |                  |
| 9. Chemiczne zagrożenia środowiska                                      |  | 4                                 | 2                                |                         |                  |
| 10. Biomarkery  |  | 4                                 | 2                                |                         |                  |
| 11. Gazowe zanieczyszczenia atmosfery - wpływ na wzrost i rozwój roślin |  | 4                                 | 4                                |                         |                  |
| Metody uczenia się  | Wykłady (prezentacje multimedialne), Analiza tekstów z dyskusją, Praca w grupach, Konsultacje, Laboratoria - praktyczne zajęcia w laboratorium                           |                                   |                                  |                         |                  |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się                                  |  |                                   | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                         |                  |
|   |  |                                   |                                  |                         |                  |
|   | KOŁOKWIUM  |                                   | EP1,EP2                          |                         |                  |
|   | SPRAWDZIAN   |                                   | EP3,EP4                          |                         |                  |
|   | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA  |                                   | EP1,EP2                          |                         |                  |
|   | PROJEKT  |                                   | EP3,EP4                          |                         |                  |
| Forma i warunki zaliczenia  | Zaliczenie wykładów: dłuższa wypowiedź pisemna, obejmuje wiedzę z wykładów oraz zalecanej literatury.<br>Zaliczenie laboratoriów: na podstawie sprawdzianów i kolokwium. |                                   |                                  |                         |                  |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                                   |                                  |                         |                  |
|   | Ocena koordynatora przedmiotu stanowi średnią ocen z laboratoriów (waga 0,33) i ocen z wykładów (waga 0,67).   |                                   |                                  |                         |                  |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.   | Przedmiot                         | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obliczenia oceny | Waga do średniej |
|   | 4  | ochrona środowiska                |                                  | Ważona                  |                  |
|   | 4  | ochrona środowiska [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                         | 0,33             |
|   | 4  | ochrona środowiska [wykład]       | zaliczenie z ocen                |                         | 0,67             |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.                                    |  | 100                               |                                  |                         |                  |
| Liczba punktów ECTS   |  | 4                                 |                                  |                         |                  |

# SYLABUS

|   |                      |   |   |  |                                  |                 |
|---|----------------------|---|---|--|----------------------------------|-----------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>ochrona własności intelektualnej<br/>(OGÓLNOUCZELNIANE)</b> |                      |   |   | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3315_1S</b>                 |                                  |                 |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |   |   |  |                                  |                 |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                                |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b>                                      |   | Specjalność :  |                                  |                 |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>1</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowiązkowy</b>  |   | Język przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j. język polski</b> |                                  |                 |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>dr SŁAWOMIR TOMCZYK</b>  |   |  |                                  |                 |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |   |   |  |                                  |                 |
| <b>Kategoria</b>  | <b>Lp</b>            | <b>KOD</b>  | <b>Opis efektu</b>  | <b>Odniesienie do efektów dla programu</b>               |                                  |                 |
| wiedza  | <b>1</b>             | <b>EP1</b>  | <b>Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady obrotu prawami, ich ochrony oraz korzystania z dóbr własności intelektualnej</b>   | <b>K_W14</b>   |                                  |                 |
| umiejętności  | <b>1</b>             | <b>EP2</b>  | <b>Student potrafi pozyskiwać informacje z zakresu ochrony własności intelektualnej, dokonywać ich interpretacji, a także wyrażać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie</b> | <b>K_U12</b>   |                                  |                 |
| kompetencje społeczne   | <b>1</b>             | <b>EP3</b>  | <b>Student jest gotów do samodzielnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy na tle wykorzystywania zdobyczy cywilizacji</b>  | <b>K_K07</b>   |                                  |                 |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>  |                      |   |   | Semestr  | Liczba godzin                    |                 |
| Przedmiot: <b>ochrona własności intelektualnej</b>                                  |                      |   |   |  |                                  |                 |
| Forma zajęć : <b>wykład</b>   |                      |   |   |  |                                  |                 |
| 1. <b>rodzaje prawa własności intelektualnej</b>                                    |                      |   |   | 1  | 1                                |                 |
| 2. <b>Przedmioty ochrony</b>  |                      |   |   | 1  | 1                                |                 |
| 3. <b>Treści praw własności intelektualnej</b>                                      |                      |   |   | 1  | 1                                |                 |
| 4. <b>Umowy na prawach własności intelektualnej</b>                                 |                      |   |   | 1  | 1                                |                 |
| 5. <b>rodzaje ochrony praw własności intelektualnej</b>                             |                      |   |   | 1  | 1                                |                 |
| Metody uczenia się  |                      | <b>Prezentacja multimedialna wraz z analizą tekstów prawnych i dyskusją. Wykład</b> |   |  |                                  |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się  |                      |   |   |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                 |
|   |                      | <b>KOLOKWIUM</b>  |   |  | <b>EP1,EP2,EP3</b>               |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  |                      | <b>Zaliczenie z ocen</b>  |   |  |                                  |                 |
|   |                      | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |   |  |                                  |                 |
|   |                      | <b>Oceną końcową z przedmiotu jest ocena z kolokwium. 100%</b>                      |   |  |                                  |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej  |                      | Sem.  | Przedmiot   | Rodzaj zaliczenia  | Metoda obl. oceny                | Waga do redniej |
|   |                      | 1   | ochrona własności intelektualnej  |  | Nieobliczana                     |                 |
|   |                      | 1   | ochrona własności intelektualnej [wykład]   | zaliczenie z ocen  |                                  |                 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Ł CZNY nakład pracy studenta w godz. | 25 |
| Liczba punktów ECTS                  | 1  |

# SYLABUS

|  |                                  |  |  |
|--|----------------------------------|--|--|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>pracownia dyplomowa<br/>(KIERUNKOWE)</b> |                                  |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2611_34S</b>  |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                         |                                  |  |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>             |                                  | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> | Specjalno :<br>  |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>5, 6</b>          | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>dr hab. WIOLETA DUDZI SKA</b> |  |  |

## EFEKTY UCZENIA SI

| Kategoria             | Lp | KOD | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu |
|-----------------------|----|-----|---|-------------------------------------|
| wiedza                | 1  | EP1 | Student ma wiedz w zakresie podstawowych technik i narz dzi badawczych stosowanych w biotechnologii     | K_W11                               |
|                       | 2  | EP3 | Student zna podstawowe zasady bezpiecze stwa i higieny pracy w laboratorium biotechnologicznym          | K_W13                               |
| umiej tno ci          | 1  | EP2 | Student potrafi uporz dkowa zdobyte informacje i przeprowadzi analiz uzyskanych wyników bada            | K_U03<br>K_U11                      |
|                       | 2  | EP4 | Student planuje pod kierunkiem opiekuna naukowego proste zadania badawcze.                              | K_U02<br>K_U03                      |
|                       | 3  | EP5 | Student samodzielnie wykonuje proste analizy laboratoryjne i do wiadczenia oraz przeprowadza obserwacje | K_U02                               |
|                       | 4  | EP6 | Student ma umiej tno ci krytycznej analizy dost pnych informacji i prawidłowo dokonuje ich selekcji.    | K_U09                               |
| kompetencje społeczne | 1  | EP7 | Student wykazuje odpowiedzialno za bezpiecze stwo własne oraz osób pracuj cych w laboratorium           | K_K05                               |
|                       | 2  | EP8 | Student zna ograniczenia swojej wiedzy oraz doskonali swoje umiej tno ci                                | K_K04                               |
|                       | 3  | EP9 | Student zachowuje krytycyzm w formułowaniu wniosków   | K_K04                               |

## TRE CI PROGRAMOWE

| TRE CI PROGRAMOWE   | Semestr | Liczba godzin |
|---|---------|---------------|
| Przedmiot: <b>pracownia dyplomowa</b>   |         |               |
| Forma zaj : <b>pracownia dyplomowa</b>  |         |               |
| 1. Zapoznanie studenta z zasadami pracy w laboratorium i obsług prostego sprz tu laboratoryjnego.                         | 5       | 5             |
| 2. Zapoznanie studenta z podstawowymi technikami i metodami badawczymi stosowanymi w trakcie realizacji pracy dyplomowej. | 5       | 5             |
| 3. Wykonywanie pod kierunkiem opiekuna do wiadzcze zwi zanych z realizacj pracy dyplomowej i prowadzenie obserwacji.      | 5       | 20            |
| 4. Opracowanie statystyczne otrzymanych wyników, analiza wyników, wyci ganie wniosków.                                    | 6       | 30            |

|                                       |  |  |  |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Metody uczenia si                     | " <b>praktyczne zaj cia w laboratorium</b>                 |  |  |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si |  |  | Nr efektu uczenia si z sylabusu            |
|                                       | <b>PROJEKT</b>   |  | <b>EP1,EP2,EP4,EP5,EP6</b>                 |
|                                       | <b>ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )</b> |  | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8,EP9</b> |

|   |   |   |                   |                   |                 |
|---|---|---|-------------------|-------------------|-----------------|
| Forma i warunki zaliczenia                  | <b>Zaliczenie na ocenę na podstawie obecności studenta na zajęciach i pracy w laboratorium oraz realizacji zaplanowanych do wiadomości.</b> |   |                   |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |   |                   |                   |                 |
|   | <b>Ocena końcowa jest oceną z pracowni dyplomowej.</b>  |   |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.  | Przedmiot                                 | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 5   | pracownia dyplomowa                       |                   | Nieobliczana      |                 |
|   | 5   | pracownia dyplomowa [pracownia dyplomowa] | zaliczenie z ocen |                   |                 |
|   | 6   | pracownia dyplomowa                       |                   | Nieobliczana      |                 |
|   | 6   | pracownia dyplomowa [pracownia dyplomowa] | zaliczenie z ocen |                   |                 |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |   | <b>175</b>                                |                   |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |   | <b>7</b>                                  |                   |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>praktyka zawodowa - 120 godzin<br/>(INNE DO ZALICZENIA)</b> |                         |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2612_6S</b>   |                                     |
|---|-------------------------|--|--|-------------------------------------|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                         |  |  |                                     |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                                |                         | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> | Specjalno :<br>  |                                     |
| Rok:<br><b>3</b>  | Semestr:<br><b>6</b>    | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 6 - j zyk polski</b>  |                                     |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>dr Anna Orłowska</b> |  |  |                                     |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                         |  |  |                                     |
| Kategoria   | Lp                      | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu |
| wiedza  | 1                       | EP1  | Student zna struktur organizacyjno-prawn oraz realia funkcjonowania jednostki specjalizujacej si w dziedzinie biotechnologii lub dziedzin pokrewnych, w której odbywa praktyk .  | K_W16                               |
|   | 2                       | EP2  | posiada wiedz na temat stosowanych metod i form oraz narz dzi pracy, dokumentacji prowadzonej przez zakład pracy, planowania i organizacji pracy w jednostce, w której odbywa praktyk  | K_W11<br>K_W12                      |
|   | 3                       | EP3  | zna zasady BHP obowi zuj ce na terenie zakładu pracy   | K_W13                               |
| umiej tno ci  | 1                       | EP4  | doskonali umiej tno ci praktyczne zwi zane m.in. z zakładaniem i prowadzeniem hodowli in vitro, zakładaniem i monitorowaniem hodowli drobnoustrojów, wykonywaniem: testów bakteriologicznych, immunologicznych, analiz toksykologicznych, analiz molekularnych | K_U01<br>K_U04                      |
|   | 2                       | EP5  | potrafi włą ciwie opracowa i interpretowa wyniki przeprowadzonych analiz   | K_U03<br>K_U07                      |
|   | 3                       | EP6  | potrafi pracowa zarówno samodzielnie, jak te efektywnie współdziała z innymi członkami zespołu   | K_U16<br>K_U18                      |
| kompetencje społeczne   | 1                       | EP7  | jest zmotywowany do aktywnego uczestniczenia w procesach decyzyjnych oraz w tworzeniu i realizacji zło onych przedsi wzi w rodowisku pracy i poza nim  | K_K04<br>K_K07                      |
|   | 2                       | EP8  | jest wiadomy konieczno ci przestrzegania procedur laboratoryjnych i technologicznych zgodnie z zasadami BHP, maj c na uwadze dbało o bezpiecze stwo pracy własnej i innych oraz rodowisko  | K_K03<br>K_K05                      |

|                                       |  |                                 |
|---------------------------------------|--|---------------------------------|
| Metody uczenia si                     | Zale ne od profilu jednostki przyjmuj cej na praktyk : demonstracja, pomiar, obserwacja , pokaz, zadanie problemowe, praca z literatur |                                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si |  | Nr efektu uczenia si z sylabusu |
|                                       | OPINIE W DZIENNIKU PRAKTYK   | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8 |
|                                       | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )  | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP8     |

|                                  |  |   |                   |                   |                 |
|----------------------------------|--|---|-------------------|-------------------|-----------------|
| Forma i warunki zaliczenia       | <b>Warunkiem zaliczenia praktyki jest:</b>   |   |                   |                   |                 |
|                                  | <b>1. Odbycie praktyki w wyznaczonym wymiarze godzin zgodnie z zasadami sformułowanymi w Regulaminie Praktyk, udokumentowane prawidłowo prowadzonym Dziennikiem Praktyk.</b><br><b>2. Uzyskanie pozytywnej pisemnej opinii od Zakładowego Opiekuna Praktyk.</b><br><b>3. Złożenie pisemnego Sprawozdania z wypełnionym formularzem samooceny osiągniętych efektów kształcenia.</b> |   |                   |                   |                 |
|                                  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |   |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej | <b>Zaliczenie (Z) bez stopnia</b>  |   |                   |                   |                 |
|                                  | <b>Zaliczenie na podstawie przedłożonego:</b>  |   |                   |                   |                 |
|                                  | <b>1. dziennika praktyk potwierdzonego przez zakładowego opiekuna praktyk</b><br><b>2. pozytywnej opinii wystawionej przez jednostkę przyjmującą na praktyki</b><br><b>3. sprawozdania końcowego z praktyki zawodowej (sprawozdanie uczestnika oceniającego praktyki wraz z formularzem samooceny)</b><br><b>wystawia Koordynator praktyki zawodowej.</b>                          |   |                   |                   |                 |
|                                  | Sem.   | Przedmiot                                 | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|                                  | 6  | praktyka zawodowa - 120 godzin            |                   | Nieobliczana      |                 |
|                                  | 6  | praktyka zawodowa - 120 godzin [praktyka] | zaliczenie        |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł IV B [moduł]</b>  |                                      |  |   |  |
|--|--------------------------------------|--|---|--|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>regulatory wzrostu i rozwoju roślin (KIERUNKOWE)</b>   |                                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2612_55S</b>   |  |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                                      |  |   |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalność :  |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>5</b>                 | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |   | Język przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j. język polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>prof. dr hab. JAN K. PCZYŃSKI</b> |  |   |  |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                                      |  |   |  |
| Kategoria  | Lp                                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                      |
| wiedza   | 1                                    | EP1  | Student charakteryzuje właściwości regulatorów wzrostu i rozwoju roślin.  | K_W01<br>K_W05   |
|  | 2                                    | EP2  | Student zna metabolizm regulatorów wzrostu i rozwoju roślin oraz mechanizm ich działania.   | K_W01<br>K_W05   |
| umiejętności   | 1                                    | EP3  | Student analizuje wyniki doświadczeń z udziałem regulatorów wzrostu i rozwoju roślin i na tej podstawie weryfikuje swoje wiadomości.  | K_U01<br>K_U04<br>K_U07                                  |
|  | 2                                    | EP4  | Student proponuje optymalny metodę regulacji wybranych etapów cyklu życiowego rośliny przy użyciu regulatorów wzrostu i rozwoju roślin lub substancji modyfikujących ich syntezę/działanie. | K_U01<br>K_U04   |
|  | 3                                    | EP5  | Student przygotowuje próby biologiczne do analizy przy użyciu chromatografu gazowego (GC) oraz chromatografu gazowego sprzężonego ze spektrometrem masowym (GC-MS).                         | K_U01<br>K_U04<br>K_U06                                  |
|  | 4                                    | EP6  | Student samodzielnie wykonuje analizę zawartości etylenu metodą GC.   | K_U01<br>K_U04<br>K_U06                                  |
| kompetencje społeczne  | 1                                    | EP7  | Student ma wiadomości poziomu swojej wiedzy i umiejętności.   | K_K04  |
|  | 2                                    | EP8  | Student jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo swoje i innych osób pracujących w sali wykładowej.   | K_K05  |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>   |                                      |  | Semestr   | Liczba godzin  |
| Przedmiot: <b>regulatory wzrostu i rozwoju roślin</b>  |                                      |  |   |  |
| Forma zajęć : <b>wykład</b>  |                                      |  |   |  |
| 1. Klasyfikacja i właściwości regulatorów wzrostu i rozwoju.   |                                      |  | 5   | 2  |
| 2. Udział regulatorów wzrostu w kontroli procesów fizjologicznych u roślin.  |                                      |  | 5   | 5  |
| 3. Metabolizm regulatorów wzrostu.   |                                      |  | 5   | 4  |
| 4. Mechanizm działania regulatorów wzrostu.  |                                      |  | 5   | 4  |
| Forma zajęć : <b>laboratorium</b>  |                                      |  |   |  |
| 1. Zastosowanie klasycznych stymulatorów wzrostu i rozwoju roślin (auksyny, gibereliny, cytokiny).                       |                                      |  | 5   | 12   |
| 2. Wpływ klasycznych inhibitorów wzrostu i rozwoju roślin (kwas abscysynowy, jasmonidy) na wybrane procesy fizjologiczne |                                      |  | 5   | 12   |

|  |   |  |                   |                   |                 |
|--|---|--|-------------------|-------------------|-----------------|
| 3. Oznaczanie st enia wybranych regulatorów wzrostu. |   | 5  | 12                |                   |                 |
| Metody uczenia si                                    | Wykłady - prezentacje multimedialne.<br>Laboratoria - praca w grupach i praca samodzielna, dyskusja.  |  |                   |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si                |   | Nr efektu uczenia si z sylabusu                    |                   |                   |                 |
|  | KOLOKWIUM   | EP1,EP2,EP4,EP7                                    |                   |                   |                 |
|  | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA   | EP1,EP2,EP4,EP7                                    |                   |                   |                 |
|  | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )   | EP3,EP5,EP6,EP8                                    |                   |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia                           | ZO<br>Aktywno na zaj ciach, zaliczenie kolokwium i sprawozda z obserwacji i dyskusji wyników prowadzonych do wiadcz .<br>Znajomo tre ci wykładów i laboratoriów.  |  |                   |                   |                 |
|  | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                   |                   |                 |
|  | Ocena ko cowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny z laboratoriów i oceny z zaliczenia w stosunku 1:2. Przy ustaleniu ocen zastosowanie maj zasady przyj te w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Szczeci skiego art. 38 i 44. |  |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej                     | Sem.  | Przedmiot  | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  | 5   | regulatory wzrostu i rozwoju ro lin                |                   | Wa ona            |                 |
|  | 5   | regulatory wzrostu i rozwoju ro lin [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   | 0,66            |
|  | 5   | regulatory wzrostu i rozwoju ro lin [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   | 0,34            |
| Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.                 |   | 75   |                   |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS                                  |   | 3  |                   |                   |                 |

# SYLABUS

|  |   |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>ro linne kultury in vitro<br/>(KIERUNKOWE)</b> | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2611_29S</b> |
|--|---|

|  |
|--|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b> |
|--|

|  |  |             |
|--|--|-------------|
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b> | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> | Specjalno : |
|--|--|-------------|

|                  |                      |  |   |
|------------------|----------------------|--|---|
| Rok:<br><b>3</b> | Semestr:<br><b>5</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b> | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski</b> |
|------------------|----------------------|--|---|

|                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Koordynator przedmiotu: | <b>prof. dr hab. EWA K PCZY SKA</b> |
|-------------------------|-------------------------------------|

## EFEKTY UCZENIA SI

| Kategoria             | Lp | KOD | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu |
|-----------------------|----|-----|---|-------------------------------------|
| wiedza                | 1  | EP1 | student rozumie podstawowe zjawiska i procesy z zakresu ro linnych kultur in vitro                      | K_W02                               |
|                       | 2  | EP2 | student ma wiedz w zakresie podstawowych technik wykorzystywanych w ro linnych kulturach in vitro       | K_W11                               |
|                       | 3  | EP3 | student zna polskie firmy zajmuj ce si produkcj ro lin w warunkach in vitro                             | K_W15<br>K_W16                      |
| umiej tno ci          | 1  | EP4 | student potrafi wykonywa obliczenia niezbd ne do przygotowywania po ywek hodowlanych                    | K_U03<br>K_U08                      |
|                       | 2  | EP5 | student potrafi wyci ga wnioski na podstawie otrzymanych wyników do wiadczce                            | K_U02<br>K_U03<br>K_U04<br>K_U09    |
|                       | 3  | EP6 | student potrafi wykorzysta dost pny sprz t laboratoryjny w celu przygotowania i prowadzenia do wiadczce | K_U01                               |
|                       | 4  | EP7 | student potrafi przygotowa raport z prowadzonych do wiadczce w formie sprawozdania                      | K_U15                               |
|                       | 5  | EP8 | student potrafi współdziała i pracowa w grupie, przyjmuj c w niej ró ne role                            | K_U16                               |
| kompetencje społeczne | 1  | EP9 | Student nabywa kompetencje do stosowania si do zasad BHP podczas pracy w laboratorium                   | K_K05                               |

| TRE CI PROGRAMOWE | Semestr | Liczba godzin |
|-------------------|---------|---------------|
|-------------------|---------|---------------|

|   |
|---|
| Przedmiot: <b>ro linne kultury in vitro</b> |
|---|

|                           |
|---------------------------|
| Forma zaj : <b>wykład</b> |
|---------------------------|

|  |   |   |
|--|---|---|
| 1. Kultury in vitro w badaniach podstawowych i rolnictwie. | 5 | 2 |
| 2. Zasady posługiwania si technikami kultur in vitro.      | 5 | 2 |
| 3. Typy kultur.  | 5 | 2 |
| 4. Organogeneza bezpo rednia i po rednia.                  | 5 | 2 |
| 5. Embriogeneza somatyczna.                                | 5 | 2 |
| 6. Mikrorozmna anie ro lin.                                | 5 | 2 |
| 7. Uwalnianie ro lin od wirusów.                           | 5 | 2 |
| 8. Gynogeneza i androgeneza.                               | 5 | 1 |

|                                 |
|---------------------------------|
| Forma zaj : <b>laboratorium</b> |
|---------------------------------|

|   |   |  |                                  |                   |                 |
|---|---|--|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 1. Obliczenia matematyczne związane z przygotowywaniem po ywek    |   | 5  | 5                                |                   |                 |
| 2. Przygotowywanie po ywek hodowlanych                            |   | 5  | 6                                |                   |                 |
| 3. Sterylizacja powierzchniowa materiału roślinnego               |   | 5  | 4                                |                   |                 |
| 4. Kultury izolowanych organów                                    |   | 5  | 5                                |                   |                 |
| 5. Kultury kalusa wybranych gatunków roślin                       |   | 5  | 6                                |                   |                 |
| 6. Indukcja organogenezy na przykładzie wybranych gatunków roślin |   | 5  | 6                                |                   |                 |
| 7. Mikrorozmnaianie wybranych gatunków roślin                     |   | 5  | 9                                |                   |                 |
| 8. Aklimatyzacji wybranych gatunków roślin                        |   | 5  | 4                                |                   |                 |
| Metody uczenia się  | prezentacja multimedialna<br>praca w grupach<br>wykonywanie do wiadomości<br>rozwiązywanie zadań  |  |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się                            |   |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|   | EGZAMIN PISEMNY   |  | EP1,EP3                          |                   |                 |
|   | KOŁOKWIUM   |  | EP2,EP4,EP5                      |                   |                 |
|   | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA   |  | EP5,EP7                          |                   |                 |
|   | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   |  | EP6,EP8,EP9                      |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | Wykłady:<br>Egzamin pisemny sprawdzający wiedzę zdobytą podczas wykładów (dłuższa wypowiedź pisemna)<br>wiczenia:<br>Ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie semestru za kolokwium, sprawozdanie a także na podstawie aktywności studenta na zajęciach<br>Ocena końcowa jest średnią ocen z wykładów i wiczeń w stosunku 2:1. |  |                                  |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                                  |                   |                 |
|   | Ocena końcowa koordynatora przedmiotu stanowi 33% oceny z wiczeń laboratoryjnych i 67% oceny z wykładów.  |  |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej                                  | Sem.  | Przedmiot                                | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 5   | roślinne kultury in vitro                |                                  | Ważona            |                 |
|   | 5   | roślinne kultury in vitro [wykład]       | egzamin                          |                   | 0,33            |
|   | 5   | roślinne kultury in vitro [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   | 0,67            |
| Łączny nakład pracy studenta w godz.                              |   | 100                                      |                                  |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS   |   | 4  |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>ro liny u ytkowe<br/>(KIERUNKOWE)</b> |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2456_20S</b>  |   |
|---|----------------------|--|--|---|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                      |                      |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>          |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>1</b> | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:                                       |                      | <b>dr hab. AGNIESZKA GRINN-GOFRO</b>           |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>                                      |                      |  |  |   |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Student zna najwa niejsze ro liny u ytkowe wykorzystywane w gospodarce człowieka w Polsce, Europie i na wiecie. Zna ich morfologi i wła ciwo ci u ytkowe. Zna podstawowe gatunki ro lin wykorzystywanych w biotechnologii. | K_W01<br>K_W02  |
|   | 2                    | EP2  | Student zna budow i zastosowanie organów ro linnych wykorzystywanych przez człowieka w celach u ytkowych.  | K_W01   |
|   | 3                    | EP3  | Student zna histori rozwoju upraw i główne centra pochodzenia ro lin u ytkowych oraz pochodzenie wybranych gatunków ro lin   | K_W02   |
|   | 4                    | EP11   | Student zna histori rozwoju upraw i główne centra pochodzenia ro lin u ytkowych oraz pochodzenie wybranych   | K_W05   |
| umiej tno ci  | 1                    | EP5  | Student stosuje zasady podziału ro lin na grupy u ytkowe oraz potrafi zakwalifikowa poznane gatunki do okre lonej jednostki taksonomicznej.  | K_U04   |
|   | 2                    | EP6  | Student ocenia warto u ytkow ro lin.   | K_U04   |
|   | 3                    | EP7  | Stosuje zdobyt wiedz w praktyce. Potrafi znale zastosowanie organów i preparatów ro linnych oraz substancji czynnych pozyskiwanych z ro lin u ytkowych w ró nych dziedzinach gospodarki człowieka.                         | K_U01<br>K_U05  |
|   | 4                    | EP8  | Student potrafi wykorzystywa ró norodn literatur dotycz c ro lin u ytkowanych przez człowieka.   | K_U03<br>K_U11  |
|   | 5                    | EP12   | Student potrafi dobra i wykorzysta ro liny u ytkowe w biotechnologii.  | K_U02   |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP10   | Student docenia potrzeb ochrony dzikiej przyrody, jako potencjalnego ró dła nowych gatunków i odmian ro lin u ytkowych, a tak e konieczno zachowania starych odmian gatunków uprawnych.                                    | K_K03<br>K_K06  |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>                                      |                      |  |  | Semestr   |
|   |                      |  |  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>ro liny u ytkowe</b>                            |                      |  |  |   |

|   |   |                                 |                   |                   |                                       |
|---|---|---------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Forma zaj : wykład  |   |                                 |                   |                   |                                       |
| 1. Charakterystyka organów roślinnych wykorzystywanych przez człowieka w celach użytkowych.   |   | 1                               | 2                 |                   |                                       |
| 2. Podstawowe gatunki roślin wykorzystywane w biotechnologii.   |   | 1                               | 2                 |                   |                                       |
| 3. Przegląd głównych grup roślin użytkowych (rośliny skrobiodajne, cukrodajne, białkodajne, oleiste, owoce, warzywa, rośliny lecznicze, kosmetyczne, barwierskie, włóknodajne, kauczukodajne i inne). |   | 1                               | 11                |                   |                                       |
| Forma zaj : laboratorium  |   |                                 |                   |                   |                                       |
| 1. Typy organów roślinnych wykorzystywanych przez człowieka - charakterystyka i przykłady   |   | 1                               | 2                 |                   |                                       |
| 2. Przegląd i charakterystyka roślin użytkowych w układzie systematycznym (cechy taksonomiczne, budowa morfologiczna, pochodzenie, skład surowcowy, zastosowanie)                                     |   | 1                               | 28                |                   |                                       |
| Metody uczenia się  | Wykłady prowadzone przy użyciu rzutnika multimedialnego., ćwiczenia laboratoryjne prowadzone metodami pracy w grupach z udziałem obserwacji preparatów gotowych oraz samodzielnym wykonywaniem preparatów. Sporządzanie rysunków biologicznych wybranych gatunków roślin z uwzględnieniem cech diagnostycznych. |                                 |                   |                   |                                       |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się  |   |                                 |                   |                   | Nr efektu uczenia się z sylabusu      |
|   | KOŁOKWIUM   |                                 |                   |                   | EP1,EP10,EP11,EP2,EP3,EP5,EP6,EP7,EP8 |
|   | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   |                                 |                   |                   | EP12,EP5,EP6,EP7                      |
| Forma i warunki zaliczenia  | Zaliczenie na ocenę .<br>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie aktywności na zajęciach i pozytywnej oceny wykonywanych zadań oraz pisemnych kolokwium w cyklu ćwiczeniowym.   |                                 |                   |                   |                                       |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                                 |                   |                   |                                       |
|   | Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie oceny końcowej z ćwiczeń oraz oceny z kolokwium obejmującego treści wykładów w stosunku 1:1.   |                                 |                   |                   |                                       |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.  | Przedmiot                       | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej                       |
|   | 1   | rośliny użytkowe                |                   | Arytmetyczna      |                                       |
|   | 1   | rośliny użytkowe [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   |                                       |
|   | 1   | rośliny użytkowe [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                                       |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b>   |   | <b>125</b>                      |                   |                   |                                       |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>  |   | <b>5</b>                        |                   |                   |                                       |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł V A [moduł]</b>  |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>self-purification of water<br/>(KIERUNKOWE)</b>                     |   |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2457_56S</b>   |  |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |   |  |   |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |   | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :<br>  |
| Rok:<br><b>3</b>  | Semestr:<br><b>6</b>                              | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 6 - j zyk angielski</b> |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>dr hab. in . AGNIESZKA SZLAUER-LUKASZEWSKA</b> |  |   |  |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |   |  |   |  |
| Kategoria   | Lp  | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                      |
| wiedza  | 1   | EP1  | <b>Student recognizes the risks associated with pollution of the water</b>  | <b>K_W01<br/>K_W02<br/>K_W06<br/>K_W07</b>               |
|   | 2   | EP2  | <b>Student knows the methods to assess the degree of contamination and susceptibility to degradation of surface water</b>   | <b>K_W01<br/>K_W02<br/>K_W03</b>                         |
|   | 3   | EP3  | <b>Student describes the basic mechanisms of self-purification process</b>  | <b>K_W01<br/>K_W03</b>                                   |
| umiej tno ci  | 1   | EP4  | <b>Student evaluates the degree of pollution of surface waters and their susceptibility to degradation</b>  | <b>K_U01<br/>K_U02<br/>K_U03</b>                         |
|   | 2   | EP5  | <b>Student analyzes empirically obtained data of physical and chemical parameters of water as a result of various biological factors, and draws conclusions based on them</b> | <b>K_U01<br/>K_U02<br/>K_U04</b>                         |
|   | 3   | EP6  | <b>Student is able to classify aquatics organisms to specific ecological formation and identify selected indicator species.</b>   | <b>K_U01<br/>K_U02<br/>K_U03</b>                         |
| kompetencje społeczne   | 1   | EP8  | <b>The student shows an attitude of readiness to the assigned task.</b>   | <b>K_K05</b>   |
|   | 2   | EP9  | <b>Student understands the social aspects of the practical application of knowledge and skills.</b>   | <b>K_K01<br/>K_K02</b>                                   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |   |  | Semestr   | Liczba godzin  |
| Przedmiot: <b>self-purification of water</b>  |   |  |   |  |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |   |  |   |  |
| 1. <b>Mechanisms of self-purification</b>   |   |  | 6   | 2  |
| 2. <b>Water as a living environment</b>   |   |  | 6   | 1  |
| 3. <b>Surface water pollution</b>   |   |  | 6   | 4  |
| 4. <b>Saprobic zones</b>  |   |  | 6   | 2  |
| 5. <b>The importance of interactions between organisms in the self-purification process</b> |   |  | 6   | 1  |
| 6. <b>Waterbodies susceptibility to degradation</b>   |   |  | 6   | 1  |
| 7. <b>Bioindication</b>   |   |  | 6   | 1  |

|   |  |   |                                 |                   |                 |
|---|--|---|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| 8. Protection, monitoring, reservoir reclamation  |  | 6   | 3                               |                   |                 |
| Forma zaj : laboratorium  |  |   |                                 |                   |                 |
| 1. Characterization of surface water contamination and related groups of organisms.   |  | 6   | 4                               |                   |                 |
| 2. Bioindication of the degree of pollution based on existing organisms   |  | 6   | 2                               |                   |                 |
| 3. Laboratory experiments using various ecological formations for water treatment   |  | 6   | 6                               |                   |                 |
| 4. Representatives of food guilds, their role in the processes of self-purification of water and the circulation of nutrients |  | 6   | 3                               |                   |                 |
| Metody uczenia si   | Multimedia presentation based on the author's lecture scenario, Carry out a biological experiment in in the laboratory, Practical exercises in the biological laboratory, microscopic observations, execution drawings, Oral discussion of the scope of the conducted exercises / presentation with a discussion |   |                                 |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si   |  |   | Nr efektu uczenia si z sylabusa |                   |                 |
|   | KOLOKWIUM  |   | EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP9     |                   |                 |
|   | ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )  |   | EP6,EP8                         |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | Presence and activity on exercises.<br>Performing practical tasks entrusted during the exercises<br>Passing the colloquium with the content discussed during the lecture   |   |                                 |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |   |                                 |                   |                 |
|   | Establishing a final grade based on partial marks received during the semester for specific student activities and work.<br>The grade is calculated on the basis of the final grade of the exercises and lectures in the ratio 1: 1  |   |                                 |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej  | Sem.   | Przedmiot                                 | Rodzaj zaliczenia               | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 6  | self-purification of water                |                                 | Arytmetyczna      |                 |
|   | 6  | self-purification of water [laboratorium] | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
|   | 6  | self-purification of water [wykład]       | zaliczenie z ocen               |                   |                 |
| Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.  |  | 75  |                                 |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS   |  | 3   |                                 |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>seminarium<br/>(KIERUNKOWE)</b>                                      |  |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2611_33S</b>  |                                     |
|--|--|--|--|-------------------------------------|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |  |  |  |                                     |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |  | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                     |
| Rok:<br><b>3</b>   | Semestr:<br><b>5, 6</b>  | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 5 - j zyk polski, semestr: 6 - j zyk polski</b>   |                                     |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>prof. dr hab. EWA K PCZY SKA</b>                            |  |  |                                     |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |  |  |  |                                     |
| Kategoria  | Lp   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu |
| wiedza   | 1  | EP1  | Student definiuje podstawowe poj cia z zakresu biotechnologii.   | K_W01                               |
|  | 2  | EP2  | Student zna podstawowe techniki i narz dzia badawcze stosowane w biotechnologii.   | K_W11                               |
|  | 3  | EP3  | Student zna podstawowe poj cia z zakresu ochrony własno ci przemysłowej i prawa autorskiego.   | K_W14                               |
|  | 4  | EP4  | Student zna podstawowe zasady rozwoju form przedsi biorczo ci indywidualnej w zakresie biotechnologii.   | K_W15                               |
| umiej tno ci   | 1  | EP5  | Student potrafi przedstawi wyniki bada w j zyku specjalistycznym.  | K_U13<br>K_U14                      |
|  | 2  | EP7  | Student potrafi analizowa i weryfikowa uzyskane wyniki bada .  | K_U02<br>K_U03                      |
|  | 3  | EP9  | Student potrafi zgromadzi i uporz dkowa dane literaturowe zwi zane z tematem pracy dyplomowej i na ich podstawie formułowa wnioski.                                  | K_U09<br>K_U11<br>K_U12             |
|  | 4  | EP12   | Student wybiera sposób przedstawienia uzyskanych wyników bada oraz w postaci wyst pienia ustnego przedstawia dane zwi zane z tematyka realizowanej pracy dyplomowej. | K_U14<br>K_U15                      |
|  | 5  | EP14   | Student czyta ze zrozumieniem teksty naukowe w j zyku polskim i angielskim.  | K_U11<br>K_U12<br>K_U13             |
|  | 6  | EP16   | Student ma wiadomo posiadanej wiedzy i umiej tno ci i konieczno ci dalszego kształcenia.   | K_U17<br>K_U18                      |
| kompetencje społeczne  | 1  | EP15   | Student nabywa postaw gotowo ci do pracy samodzielnej, przestrzegaj c ustale poczynionych przez prowadz cego.  | K_K04                               |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |  |  | Semestr  | Liczba godzin                       |
| Przedmiot: <b>seminarium</b>   |  |  |  |                                     |
| Forma zaj : <b>seminarium</b>  |  |  |  |                                     |
| 1. Omówienie struktury i planu pracy dyplomowej. Prawo autorskie.                            |  |  | 5  | 5                                   |
| 2. Przegl d literatury zwi zanej z tematyk realizowanej pracy dyplomowej                     |  |  | 5  | 10                                  |
| 3. Prezentacja wyników uzyskanych w czasie realizacji poszczególnych etapów pracy dyplomowej |  |  | 6  | 5                                   |
| 4. Dyskusja wyników  |  |  | 6  | 5                                   |
| 5. Omawianie post pów w pisaniu pracy dyplomowej   |  |  | 6  | 5                                   |
| Metody uczenia si  | <b>analiza literatury, prezentacja multimedialna, dyskusja</b> |  |  |                                     |

|   |   |                         |                   |                   |   |
|---|---|-------------------------|-------------------|-------------------|---|
| Metody weryfikacji efektów uczenia się      |   |                         |                   |                   | Nr efektu uczenia się z sylabusu                  |
|   | <b>PREZENTACJA</b>  |                         |                   |                   | <b>EP1,EP12,EP2,EP3,EP4,EP5,EP7,EP9</b>           |
|   | <b>PRACA DYPLOMOWA</b>  |                         |                   |                   | <b>EP1,EP14,EP15,EP2,EP3,EP5,EP7,EP9</b>          |
|   | <b>ZAJ ĆIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )</b>  |                         |                   |                   | <b>EP1,EP14,EP15,EP16,EP2,EP3,EP4,EP5,EP7,EP9</b> |
| Forma i warunki zaliczenia                  | <b>Zaliczenie na ocenę na podstawie aktywności studenta na zajęciach oraz złożonej do oceny pracy dyplomowej.</b> |                         |                   |                   |   |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                         |                   |                   |   |
|   | <b>Ocena końcowa jest oceną z zaliczenia seminarium.</b>  |                         |                   |                   |   |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.  | Przedmiot               | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej                                   |
|   | 5   | seminarium              |                   | Nieobliczana      |   |
|   | 5   | seminarium [seminarium] | zaliczenie z ocen |                   |   |
|   | 6   | seminarium              |                   | Nieobliczana      |   |
|   | 6   | seminarium [seminarium] | zaliczenie z ocen |                   |   |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |   | <b>100</b>              |                   |                   |   |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |   | <b>4</b>                |                   |                   |   |

# SYLABUS

|  |                           |  |                        |   |                   |                 |
|--|---------------------------|--|------------------------|---|-------------------|-----------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>szkolenie BHP<br/>(INNE DO ZALICZENIA)</b> |                           |  |                        | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2400_2S</b>              |                   |                 |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                           |                           |  |                        |   |                   |                 |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>               |                           | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |                        | Specjalno :   |                   |                 |
| Rok:<br><b>1</b>   | Semestr:<br><b>1</b>      | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |                        | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |                   |                 |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>mgr MARIA ADAMCZYK</b> |  |                        |   |                   |                 |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                           |  |                        |   |                   |                 |
| <b>Kategoria</b>   | <b>Lp</b>                 | <b>KOD</b>                                     | <b>Opis efektu</b>     | <b>Odniesienie do efektów dla programu</b>            |                   |                 |
|  |                           |  |                        |   |                   |                 |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                           |  |                        | Semestr   | Liczba godzin     |                 |
| Przedmiot:   |                           |  |                        |   |                   |                 |
| Forma zaj :  |                           |  |                        |   |                   |                 |
|  |                           |  |                        |   |                   |                 |
| Metody uczenia si  |                           |  |                        |   |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si                              |                           |  |                        | Nr efektu uczenia si z sylabusu                       |                   |                 |
|  |                           |  |                        |   |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia   |                           |  |                        |   |                   |                 |
| Zasady wyliczania oceny z przedmiotu                               |                           |  |                        |   |                   |                 |
|  |                           |  |                        |   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej                                   |                           | Sem.   | Przedmiot              | Rodzaj zaliczenia                                     | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|  |                           | 1  | szkolenie BHP          |   | Wa ona            |                 |
|  |                           | 1  | szkolenie BHP [wykład] | zaliczenie  |                   | 1,00            |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b>                        |                           |  | <b>5</b>               |   |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>   |                           |  | <b>0</b>               |   |                   |                 |

# SYLABUS

|   |                               |  |                    |   |                                 |                 |
|---|-------------------------------|--|--------------------|---|---------------------------------|-----------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>szkolenie biblioteczne<br/>(INNE DO ZALICZENIA)</b> |                               |  |                    | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3058_63S</b>             |                                 |                 |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                                    |                               |  |                    |   |                                 |                 |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                        |                               | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |                    | Specjalno :   |                                 |                 |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>1</b>          | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |                    | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |                                 |                 |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>mgr MARTA SZTARK- UREK</b> |  |                    |   |                                 |                 |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                               |  |                    |   |                                 |                 |
| <b>Kategoria</b>  | <b>Lp</b>                     | <b>KOD</b>                                     | <b>Opis efektu</b> | <b>Odniesienie do efektów dla programu</b>            |                                 |                 |
|   |                               |  |                    |   |                                 |                 |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                               |  |                    | Semestr   | Liczba godzin                   |                 |
| Przedmiot:  |                               |  |                    |   |                                 |                 |
| Forma zaj :   |                               |  |                    |   |                                 |                 |
|   |                               |  |                    |   |                                 |                 |
| Metody uczenia si   |                               |  |                    |   |                                 |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si                                       |                               |  |                    |   | Nr efektu uczenia si z sylabusu |                 |
|   |                               |  |                    |   |                                 |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  |                               |  |                    |   |                                 |                 |
| Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |                               |  |                    |   |                                 |                 |
|   |                               |  |                    |   |                                 |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej  | Sem.                          | Przedmiot                                      |                    | Rodzaj zaliczenia                                     | Metoda obl. oceny               | Waga do redniej |
|   | 1                             | szkolenie biblioteczne                         |                    |   | Wa ona                          |                 |
|   | 1                             | szkolenie biblioteczne [wykład]                |                    | zaliczenie  |                                 | 1,00            |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b>                                 |                               |  | <b>1</b>           |   |                                 |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>  |                               |  | <b>0</b>           |   |                                 |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł II B [moduł]</b>  |                      |  |  |   |
|--|----------------------|--|--|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>technologie fermentacyjne<br/>(KIERUNKOWE)</b>   |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3025_43S</b>  |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>   |                      |  |  |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>   |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :<br>                                       |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>3</b> | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:  |                      | <b>dr in . EWA SKOTNICKA</b>                   |  |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                      |  |  |   |
| Kategoria  | Lp                   | KOD  | Opis efektu  | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza   | 1                    | EP1  | Student zna technologie stosowane w przemy le piwowarskich, winiarskim i spirytusowym  | K_W04<br>K_W07  |
|  | 2                    | EP2  | Zna zasady fermentacji mlekowej stosowanej do produkcji kapusty kwaszonej i ogórków kwaszonych, ukwaszaniu chleba i ciast ytnich oraz do produkcji twarogów, serów i mlecznych napojów fermentowanych (kefirów, jogurtów tradycyjnych) przy udziale ró nych szczepów bakterii i dro d y. | K_W01<br>K_W04<br>K_W07                               |
| umiej tno ci   | 1                    | EP3  | Stosuje odpowiednie techniki i metody otrzymywania okre lonych produktów spo ywczych takich jak wina, piwa i wódki oraz alkoholu etylowego z ró nych surowców ro linnych o du ej zawarto ci w glowodanów.  | K_U01<br>K_U02<br>K_U03<br>K_U06                      |
|  | 2                    | EP4  | Umie stosowa odpowiednie biotechnologiczne procedury do produkcji twarogów, serów i mlecznych napojów fermentacyjnych  | K_U01<br>K_U03  |
|  | 3                    | EP5  | Na podstawie przeprowadzonych do wiadcze i analiz laboratoryjnych prawidłowo formuluje wnioski   | K_U07<br>K_U10  |
| kompetencje społeczne  | 1                    | EP6  | Jest gotów do prawidłowej organizacji pracy i współdziałania w grupie  | K_K02<br>K_K06  |
|  | 2                    | EP7  | Jest gotów do wzi cia odpowiedzialno ci za bezpiecze stwo i higien pracy.  | K_K06   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |                      |  | Semestr  | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>technologie fermentacyjne</b>  |                      |  |  |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |                      |  |  |   |
| 1. Procesy technologiczne wykorzystywane w przemy le winiarskim do produkcji win białych, czerwonych i musuj cych. Klasyfikacja win wg zawarto ci alkoholu i cukru. Przygotowanie surowców i zacierów oraz dro d y gorzelniczych do fermentacji alkoholowej w przemy le spirytusowym. Produkcja wódek gatunkowych, whisky i koniaków. Utylizacja produktów ubocznych |                      |  | 3  | 3   |
| 2. Stosowanie sło du jasnego i ciemnego, ró nych odmian chmielu, wody o odpowiednich parametrach przez przemysł piwowarski do produkcji zacierów i brzezki. Ró ne technologie produkcji piwa.  |                      |  | 3  | 3   |
| 3. Zastosowanie fermentacji mlekowej do przetwarzania owoców i warzyw np. kiszzonej kapusty, ogórków i buraków kwaszonych, grzybów, fermentacji oliwek, li ci winogron itp. Wpływ pozyskiwanych produktów na zdrowie i mechanizmy trawienne u zwierz t i ludzi.  |                      |  | 3  | 3   |
| 4. Rola fermentacji mlekowej i alkoholowej w przemy le piekarniczym. Procesy produkcyjne chleba i ciast ytnich oraz pszennych z zastosowaniem ró nych kultur sterowanych. Fermentacje w przemy le mleczarskim do produkcji serów dojrzewaj cych i niedojrzewaj cych oraz twarogów jako przykład fermentacji ciała stałego.   |                      |  | 3  | 3   |
| 5. Technologie fermentacyjne w ochronie rodowiska (oczyszczanie cieków, biofiltry, przetwarzanie odpadów komunalnych, produkcja energii, biopaliwa)  |                      |  | 3  | 3   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>  |                      |  |  |   |

|   |  |  |                                  |                   |                 |
|---|--|--|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 1. Kierunki wykorzystania drożdży w przemyśle: fermentacja alkoholowa, produkcja białek SCP (single cell protein), produkcja mlecznych napojów fermentowanych. Symbioza drożdży z bakteriami fermentacji mlekowej. Wymagania fizykochemiczne dla melasy wykorzystywanej w przemyśle drożdżowym i gorzelniczym   |  | 3  | 5                                |                   |                 |
| 2. Biotechnologiczne przetwarzanie serwatki na cele paszowe. Produkcja napojów z serwatki. Otrzymywanie kwasu mlekowego i jego soli   |  | 3  | 4                                |                   |                 |
| 3. Porównanie fermentacji z hodowli biomasy drobnoustrojów. Oddychanie i fermentacja? efekty regulacyjne. Hamowanie fermentacji w komórkach drożdży w obecności tlenu. Hodowla drożdży piekarskich w warunkach produkcyjnych. Wpływ podstawowych czynników fizykochemicznych na rozmnażanie drożdży w warunkach produkcyjnych (temperatura, pH, stężenie roztworów melasowych, zanieczyszczenie pożywki melasowej, składniki podłoża) |  | 3  | 6                                |                   |                 |
| Metody uczenia się  | wykład, prezentacja multimedialna, wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych, opracowanie raportów   |  |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się  |  |  | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|   | KOLOKWIUM  |  | EP3,EP4,EP5                      |                   |                 |
|   | PRACA PISEMNA/ ESEJ/ RECENZJA  |  | EP1,EP2                          |                   |                 |
|   | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZECZ OBSERWACJAMI)   |  | EP6,EP7                          |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | Znajomość treści programowych wykładów. Oceny częściowe z kolokwium, raportów z analiz wyników badań. Ocena aktywności pracy laboratoryjnej i współpracy grupowej. |  |                                  |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |  |                                  |                   |                 |
|   | Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z wykładów i ćwiczeń w stosunku 1:1.  |  |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.   | Przedmiot                                | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 3  | technologie fermentacyjne                |                                  | Arytmetyczna      |                 |
|   | 3  | technologie fermentacyjne [wykład]       | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
|   | 3  | technologie fermentacyjne [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b>   |  | <b>50</b>                                |                                  |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>  |  | <b>2</b>                                 |                                  |                   |                 |

# SYLABUS

|   |                      |   |  |   |                                 |                 |
|---|----------------------|---|--|---|---------------------------------|-----------------|
| Moduł:<br><b>Moduł I A [moduł]</b>  |                      |   |  |   |                                 |                 |
| Nazwa przedmiotu:<br><b>tkanki ro linne w kulturach in vitro (KIERUNKOWE)</b>   |                      |   |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2945_37S</b>             |                                 |                 |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |   |  |   |                                 |                 |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b>  |  | Specjalno :   |                                 |                 |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>1</b> | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>   |  | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |                                 |                 |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>dr hab. ZOFIA SOTEK</b>  |  |   |                                 |                 |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |   |  |   |                                 |                 |
| <b>Kategoria</b>  | <b>Lp</b>            | <b>KOD</b>  | <b>Opis efektu</b>   | <b>Odniesienie do efektów dla programu</b>            |                                 |                 |
| wiedza  | 1                    | EP1   | Charakteryzuje budow i pochodzenie tkanek ro linnych wykorzystywanych w kulturach in vitro.                                      | K_W01   |                                 |                 |
|   | 2                    | EP2   | Zna lokalizacj i funkcjonowanie w organach ro linnych tkanek wykorzystywanych w kulturach in vitro.                              | K_W01<br>K_W02  |                                 |                 |
| umiej tno ci  | 1                    | EP3   | Potrafi przeprowadzi obserwacj i porówna budow ró nych rodzajów tkanek ro linnych.   | K_U02   |                                 |                 |
|   | 2                    | EP4   | Potrafi rozpozna ró ne rodzaje tkanek ro linnych.  | K_U02   |                                 |                 |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP5   | Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy o budowie i funkcjonowaniu tkanek w rozwi zywaniu problemów poznawczych i praktycznych. | K_K04   |                                 |                 |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |   |  | Semestr   | Liczba godzin                   |                 |
| Przedmiot: <b>tkanki ro linne w kulturach in vitro</b>  |                      |   |  |   |                                 |                 |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |   |  |   |                                 |                 |
| 1. Budowa i pochodzenie tkanek ro linnych wykorzystywanych w kulturach in vitro. Lokalizacja i funkcjonowanie w organach ro linnych tkanek istotnych w naukach biotechnologicznych.   |                      |   |  | 1   | 15                              |                 |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |                      |   |  |   |                                 |                 |
| 1. Podstawy mikroskopowania i preparatyki. Tkani merystematyczne - pierwotne i wtórne. Tkanki stałe zdolne do powrotu do stanu merystematycznego. Rola tkanek wykorzystywanych w kulturach in vitro w budowie pierwotnej i wtórnej organów ro lin naczyniowych. |                      |   |  | 1   | 15                              |                 |
| Metody uczenia si   |                      | <b>wykład, prezentacja multimedialna, wykonywanie preparatów, rysunek, opis, pokaz</b>  |  |   |                                 |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si   |                      |   |  |   | Nr efektu uczenia si z sylabusa |                 |
|   |                      | <b>SPRAWDZIAN</b>   |  |   | <b>EP1,EP2,EP5</b>              |                 |
|   |                      | <b>ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )</b>  |  |   | <b>EP2,EP3,EP4</b>              |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  |                      | <b>wykład: pozytywna ocena z zaliczenia obejmuj cego wiedz z wykładów oraz zalecanej literatury, wiczenia: pozytywna ocena na podstawie uzyskanych sprawdzianów pisemnych oraz praktycznego rozpoznawania tkanek i ich lokalizacji.</b> |  |   |                                 |                 |
|   |                      | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |   |                                 |                 |
|   |                      | <b>Zasada wyliczania oceny z przedmiotu: 1(wykłady): 1( wiczeni laboratoryjne).</b>   |  |   |                                 |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej  |                      | Sem.  | Przedmiot  | Rodzaj zaliczenia                                     | Metoda obl. oceny               | Waga do redniej |
|   |                      | 1   | tkanki ro linne w kulturach in vitro   |   | Arytmetyczna                    |                 |

|   |   |                   |  |  |
|---|---|-------------------|--|--|
| 1 | tkanki roślinne w kulturach in vitro [laboratorium] | zaliczenie z ocen |  |  |
| 1 | tkanki roślinne w kulturach in vitro [wykład]       | zaliczenie z ocen |  |  |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b> | <b>75</b> |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  | <b>3</b>  |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>wst p do biotechnologii<br/>(PODSTAWOWE)</b>         |  |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2611_12S</b>   |   |                                 |
|--|--|--|---|---|---------------------------------|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                                     |  |  |   |   |                                 |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                         |  | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :   |                                 |
| Rok:<br><b>1</b>   | Semestr:<br><b>1</b>   | Status przedmiotu:<br><b>obowi zkowy</b>       |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b> |                                 |
| Koordynator przedmiotu:  |  | <b>prof. dr hab. EWA K PCZY SKA</b>            |   |   |                                 |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |  |  |   |   |                                 |
| Kategoria  | Lp   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |                                 |
| wiedza   | 1  | EP1  | Student ma wiedz na temat podstawowych zagadnie z zakresu biotechnologii.         | K_W01<br>K_W02  |                                 |
|  | 2  | EP2  | Student zna kierunki rozwoju biotechnologii, wie jakie s jej rodzaje.             | K_W04   |                                 |
| umiej tno ci   | 1  | EP3  | Student potrafi wskaza zale no pomi dzy biotechnologi i innymi dziedzinami nauki. | K_U09   |                                 |
|  | 2  | EP4  | Student potrafi wskaza ró nice pomi dzy biotechnologi tradycyjn i nowoczesn .     | K_U04<br>K_U09  |                                 |
| kompetencje społeczne  | 1  | EP5  | Student zna ograniczenia własnej wiedzy oraz doskonali swoje umiej tno ci.        | K_K04   |                                 |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>   |  |  |   | Semestr   | Liczba godzin                   |
| Przedmiot: <b>wst p do biotechnologii</b>                                    |  |  |   |   |                                 |
| Forma zaj : <b>wykład</b>  |  |  |   |   |                                 |
| 1. <b>Biotechnologia - definicja, powi zania z innymi dyscyplinami nauki</b> |  |  |   | 1   | 2                               |
| 2. <b>Kierunki prac biotechnologicznych</b>                                  |  |  |   | 1   | 2                               |
| 3. <b>Biotechnologia tradycyjna i nowoczesna - kierunki ich rozwoju</b>      |  |  |   | 1   | 4                               |
| 4. <b>Zielona biotechnologia</b>   |  |  |   | 1   | 2                               |
| 5. <b>Biała biotechnologia</b>   |  |  |   | 1   | 2                               |
| 6. <b>Czerwona biotechnologia</b>  |  |  |   | 1   | 1                               |
| 7. <b>Niebieska, czarna, ółta biotechnologia i inne</b>                      |  |  |   | 1   | 1                               |
| 8. <b>Osi gni cia polskiej biotechnologii</b>                                |  |  |   | 1   | 1                               |
| Metody uczenia si  | " <b>Wykład informacyjno-konwersatoryjny prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</b> |  |   |   |                                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si  |  |  |   |   | Nr efektu uczenia si z sylabusu |
|  | <b>KOLOKWIUM</b>   |  |   |   | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5</b>      |
|  | <b>PROJEKT</b>   |  |   |   | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5</b>      |

|   |  |                                  |                   |                   |                 |
|---|--|----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Forma i warunki zaliczenia                  | <b>Zaliczenie wykładów: dłuższa wypowiedź pisemna, obejmująca wiedzę z wykładów oraz zalecanej literatury. W okresie nauczania hybrydowego lub wyłącznie nauczania zdalnego nastąpi zmiana warunków zaliczenia przedmiotu na następujące wymogi: Zaliczenie poprzez system MS Teams.</b> |                                  |                   |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |                                  |                   |                   |                 |
|   | Ocena końcowa jest oceną zaliczenia wykładów.  |                                  |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.   | Przedmiot                        | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 1  | wstęp do biotechnologii          |                   | Nieobliczana      |                 |
|   | 1  | wstęp do biotechnologii [wykład] | zaliczenie z ocen |                   |                 |
| <b>Łączny nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>50</b>                        |                   |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>2</b>                         |                   |                   |                 |

# SYLABUS

| Nazwa przedmiotu:<br><b>wychowanie fizyczne<br/>(OGÓLNOUCZELNIANE)</b> |                            |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2401_35S</b>   |  |
|--|----------------------------|--|---|--|
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>                               |                            |  |   |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>                   |                            | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :  |
| Rok:<br><b>2</b>   | Semestr:<br><b>3, 4</b>    | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 3 - j zyk polski, semestr: 4 - j zyk polski</b> |
| Koordinator przedmiotu:  | <b>mgr CEZARY JANISZYN</b> |  |   |  |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>   |                            |  |   |  |
| Kategoria  | Lp                         | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu  |
| wiedza   | 1                          | EP1  | posiada wiadomości dotyczące wpływu wicze na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawności fizycznej a także zasad organizacji zajęć ruchowych,  | K_W02  |
|  | 2                          | EP2  | identyfikuje relacje między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn,  | K_W02  |
| umiejętności   | 1                          | EP3  | opanował umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych, | K_U16  |
|  | 2                          | EP4  | potrafi zastosować nabyte umiejętności motoryczne do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno- rekreacyjnej,          | K_U18  |
|  | 3                          | EP5  | posiada umiejętności włączenia się w prozdrowotny styl życia oraz kształtowania postaw sprzyjających aktywności fizycznej na całe życie,  | K_U18  |
| kompetencje społeczne  | 1                          | EP6  | promuje społeczne, kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz kształtuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej,   | K_K07  |
|  | 2                          | EP7  | podjęć się organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładu pracy lub regionie,   | K_K07  |
|  | 3                          | EP8  | troszczyć się o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej.   | K_K07  |
| <b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>   |                            |  |   | Semestr  |
|  |                            |  |   | Liczba godzin  |
| Przedmiot: <b>wychowanie fizyczne</b>                                  |                            |  |   |  |
| Forma zajęć : <b>zajęcia z wychowania fizycznego</b>                   |                            |  |   |  |

|   |   |    |
|---|---|----|
| <p>1. Do wyboru 1 lub 2 lub 3 lub 4:</p> <p>1. Gry zespołowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sposoby poruszania si po boisku,</li> <li>- doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry,</li> <li>- fragmenty gry i gra szkolna,</li> <li>- gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych,</li> <li>- przepisy gry i zasady s dziowania,</li> <li>- organizacja turniejów w grach zespołowych,</li> <li>- udział w zawodach sportowych (Akademiczne Mistrzostwa Polski, Liga Mi dzyuczelniana, Uniwersjada, Akademiczne Mistrzostwa Europy).</li> </ul> <p>2. Aerobik, Taniec</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poprawa ogólnej sprawno ci fizycznej,</li> <li>- umiej tno poprawnego wykonywania wicze i technik tanecznych,</li> <li>- wzmocnienie mi ni posturalnych i pozostałych grup mi niowych,</li> <li>- zwi kszenie wydolno ci oddechowo-kr eniowej organizmu,</li> <li>- wiadomo ciała, znajomo poszczególnych grup mi niowych oraz odpowiednich dla nich wicze .</li> </ul> <p>3. Sporty indywidualne (tenis ziemny, tenis stołowy, squash, karate, samoobrona, nordic walking, pływanie, kolarstwo, narciarstwo, wio larstwo,):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poprawa ogólnej sprawno ci fizycznej,</li> <li>- nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu,</li> <li>- wdro enie do samodzielnych wicze fizycznych,</li> <li>- wzmocnienie mi ni posturalnych i innych grup mi niowych,</li> <li>- umiej tno poprawnego wykonywania wicze i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu,</li> <li>- gry i zabawy włą ciwe dla danej dyscypliny,</li> <li>- organizacja turniejów i zawodów ,</li> <li>- udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji kr eniowo-oddechowej,</li> <li>- udział w zawodach sportowych (Akademiczne Mistrzostwa Polski, Akademiczne Mistrzostwa Województwa Zachodniopomorskiego, Uniwersjada, Akademiczne Mistrzostwa Europy).</li> </ul> <p>4. Turystyka kwalifikowana (obóz narciarski, obóz rowerowo-kajakowy)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nauka i doskonalenie podstawowych elementów techniki jazdy na nartach i rowerze</li> <li>- poprawa ogólnej sprawno ci fizycznej i zwi kszenie wydolno ci oddechowo-kr eniowej</li> <li>- nauka umiej tno ci posługiwania si sprz tem turystycznym (narty , rower, kajak)</li> <li>- przestrzeganie społecznych norm zachowania si na szlaku i w obiektach turystycznych</li> <li>- elementy survivalu</li> <li>- nauka organizacji spływów kajakowych, rajdów rowerowych i zawodów narciarskich</li> <li>- udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji kr eniowo-oddechowej</li> </ul> | 3   | 30 |
| <p>2. Do wyboru 1 lub 2 lub 3 lub 4: 1. Gry zespołowe - sposoby poruszania si po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra szkolna, - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, - przepisy gry i zasady s dziowania, - organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademiczne Mistrzostwa Polski, Liga Mi dzyuczelniana, Uniwersjada, Akademiczne Mistrzostwa Europy). 2. Aerobik, Taniec - poprawa ogólnej sprawno ci fizycznej, - umiej tno poprawnego wykonywania wicze i technik tanecznych, - wzmocnienie mi ni posturalnych i pozostałych grup mi niowych, - zwi kszenie wydolno ci oddechowo-kr eniowej organizmu, - wiadomo ciała, znajomo poszczególnych grup mi niowych oraz odpowiednich dla nich wicze . 3. Sporty indywidualne (tenis ziemny, tenis stołowy, squash, karate, samoobrona, nordic walking, pływanie, kolarstwo, narciarstwo, wio larstwo,): - poprawa ogólnej sprawno ci fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdro enie do samodzielnych wicze fizycznych, - wzmocnienie mi ni posturalnych i innych grup mi niowych, - umiej tno poprawnego wykonywania wicze i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy włą ciwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów , - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji kr eniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademiczne Mistrzostwa Polski, Akademiczne Mistrzostwa Województwa Zachodniopomorskiego, Uniwersjada, Akademiczne Mistrzostwa Europy). 4. Turystyka kwalifikowana (obóz narciarski, obóz rowerowo-kajakowy) - nauka i doskonalenie podstawowych elementów techniki jazdy na nartach i rowerze - poprawa ogólnej sprawno ci fizycznej i zwi kszenie wydolno ci oddechowo-kr eniowej - nauka umiej tno ci posługiwania si sprz tem turystycznym (narty , rower, kajak) - przestrzeganie społecznych norm zachowania si na szlaku i w obiektach turystycznych - elementy survivalu - nauka organizacji spływów kajakowych, rajdów rowerowych i zawodów narciarskich - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji kr eniowo-oddechowej</p>   | 4   | 30 |
| <p>Metody uczenia si</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- metoda nauczania zada ruchowych: syntetyczna, analityczna, mieszana, kompleksowa;</li> <li>- metody realizacji zada ruchowych: reproduktywne (odtwórcze), proaktywne (usamodzielniaj ce), kreatywne (twórcze);</li> <li>- metody przekazywania wiadomo ci: reproduktywne, proaktywne, kreatywne, prób i bł dów.</li> </ul> |    |

|   |   |  |                   |                   |                 |  |
|---|---|--|-------------------|-------------------|-----------------|--|
| Metody weryfikacji efektów uczenia się      |   |  |                   |                   |                 | Nr efektu uczenia się z sylabusu       |
|   | <b>PROJEKT</b>  |  |                   |                   |                 | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8</b> |
|   | <b>ZAJ ĆCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )</b>   |  |                   |                   |                 | <b>EP1,EP2,EP3,EP4,EP5,EP6,EP7,EP8</b> |
| Forma i warunki zaliczenia                  | <b>zaliczenie wicze na podstawie obecności, odbytych sprawdzianów i zrealizowanych projektów grupowych;</b> |  |                   |                   |                 |  |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |  |                   |                   |                 |  |
|   | <b>zaliczenie bez oceny</b>   |  |                   |                   |                 |  |
| Metoda obliczania oceny końcowej            | Sem.  | Przedmiot  | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |  |
|   | 3   | wychowanie fizyczne                                    |                   | Nieobliczana      |                 |  |
|   | 3   | wychowanie fizyczne [zaj Ćcia z wychowania fizycznego] | zaliczenie        |                   |                 |  |
|   | 4   | wychowanie fizyczne                                    |                   | Nieobliczana      |                 |  |
|   | 4   | wychowanie fizyczne [zaj Ćcia z wychowania fizycznego] | zaliczenie        |                   |                 |  |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b> |   | <b>60</b>  |                   |                   |                 |  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |   | <b>0</b>   |                   |                   |                 |  |

# SYLABUS

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| Moduł:<br><b>Moduł I B [moduł]</b>  |  |  |  |  |
| Nazwa przedmiotu:<br><b>zarys histologii i organografii ro lin (KIERUNKOWE)</b>   |  |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ2945_39S</b>  |  |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |  |  |  |  |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |  | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |  | Specjalno :                                |
| Rok:<br><b>1</b>  | Semestr:<br><b>1</b>   | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 1 - j zyk polski</b>  |  |
| Koordinator przedmiotu:   | <b>dr hab. ZOFIA SOTEK</b>   |  |  |  |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |  |  |  |  |
| <b>Kategoria</b>  | <b>Lp</b>  | <b>KOD</b>                                     | <b>Opis efektu</b>   | <b>Odniesienie do efektów dla programu</b> |
| wiedza  | 1  | EP1  | Student opisuje budow i funkcjonowanie poszczególnych organów ro linnych   | K_W01<br>K_W02                             |
|   | 2  | EP2  | Student charakteryzuje budow , pochodzenie i funkcjonowanie poszczególnych typów tkanek i układów tkanek ro linnych  | K_W01<br>K_W02                             |
| umiej tno ci  | 1  | EP3  | Student rozpoznaje i porównuje budow poszczególnych organów ro linnych   | K_U02                                      |
|   | 2  | EP4  | Student rozpoznaje i porównuje budow poszczególnych typów tkanek ro linnych  | K_U02                                      |
|   | 3  | EP5  | Student dowodzi zale no ci budowy organów i tkanek ro linnych od pełnionej przez nie funkcji.  | K_U03<br>K_U09                             |
|   | 4  | EP6  | Student porównuje dwa typy budowy ro lin - pierwotn i wtórn  | K_U03<br>K_U09                             |
| kompetencje społeczne   | 1  | EP7  | Student jest zorientowany na dalsze kształcenie w zakresie budowy morfologicznej i anatomicznej ro lin w celu rozwi zywania problemów poznawczych i praktycznych | K_K04                                      |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |  |  | Semestr  | Liczba godzin                              |
| Przedmiot: <b>zarys histologii i organografii ro lin</b>  |  |  |  |  |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |  |  |  |  |
| 1. <b>Morfologia i klasyfikacja organów wegetatywnych i generatywnych ro lin. Modyfikacje organów wegetatywnych. Klasyfikacja i charakterystyka podstawowych tkanek ro linnych. Funkcjonalne układy tkankowe. Budowa anatomiczna organów wegetatywnych ro lin nagonasiennych. Budowa anatomiczna organów wegetatywnych ro lin okrytonasiennych.</b> |  |  | 1  | 15   |
| Forma zaj : <b>laboratorium</b>   |  |  |  |  |
| 1. <b>Podstawy mikroskopowania i preparatyki. Tkanki twórcze. Tkanki stałe ? okrywaj ce, wydzielnicze, przewodz ce, mechaniczne, mi kiszowe. Pierwotna i wtórna budowa anatomiczna korzeni. Pierwotna i wtórna budowa anatomiczna p du (okrytozal kowych i nagozal kowych). Budowa anatomiczna li cia, kwiatu, nasion.</b>                          |  |  | 1  | 15   |
| Metody uczenia si   | <b>wykład, prezentacja multimedialna, wykonywanie preparatów, rysunek, opis, pokaz</b> |  |  |  |
| Metody weryfikacji efektów uczenia si   |  |  |  | Nr efektu uczenia si z sylabusu            |
|   | <b>SPRAWDZIAN</b>  |  |  | <b>EP1,EP2,EP5,EP6,EP7</b>                 |
|   | <b>ZAJ CIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJ )</b>                             |  |  | <b>EP3,EP4</b>                             |

|   |  |   |                   |                   |                 |
|---|--|---|-------------------|-------------------|-----------------|
| Forma i warunki zaliczenia                  | <p>wykład: pozytywna ocena z zaliczenia obejmuj cego wiedz z wykładów oraz zalecanej literatury,<br/>wiczenia: pozytywna ocena na podstawie uzyskanych sprawdzianów pisemnych oraz praktycznego rozpoznawania preparatów</p> <p><b>W OKRESIE WYŁ CZNIE NAUCZANIA ZDALNEGO NAST PI ZMIANA WARUNKÓW ZALICZENIA PRZEDMIOTU NA NAST PUJ CE WYMOGI:</b></p> <p>- warunkiem zaliczenia na ocen wykładu jest napisanie eseju na zadany temat<br/>- warunkiem zaliczenia wicze jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów, wykonanie prawidłowej dokumentacji z ka dego wiczenia w zeszytcie wicze</p> <p><b>METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SI na:</b></p> <p>-esej - EP1, EP2, EP5, EP6, EP7<br/>kolokwium - EP1, EP2, EP3, EP4, EP5, EP6, EP7</p> |   |                   |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu   |   |                   |                   |                 |
|   | <b>Zasada wyliczenia oceny z przedmiotu: 1(wykłady): 1( wiczeni laboratoryjne)</b>   |   |                   |                   |                 |
|   |  |   |                   |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny ko cowej            | Sem.   | Przedmiot   | Rodzaj zaliczenia | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 1  | zarys histologii i organografii ro lin                |                   | Arytmetyczna      |                 |
|   | 1  | zarys histologii i organografii ro lin [laboratorium] | zaliczenie z ocen |                   |                 |
|   | 1  | zarys histologii i organografii ro lin [wykład]       | zaliczenie z ocen |                   |                 |
| <b>Ł CZNY nakład pracy studenta w godz.</b> |  | <b>75</b>   |                   |                   |                 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                  |  | <b>3</b>  |                   |                   |                 |

# SYLABUS

| Moduł:<br><b>Moduł III A [moduł]</b>  |                      |  |   |   |
|---|----------------------|--|---|---|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>zwierz ce kultury in vitro<br/>(KIERUNKOWE)</b>                               |                      |  | Kod przedmiotu:<br><b>US34AIJ3309_46S</b>   |   |
| Nazwa kierunku:<br><b>biotechnologia</b>  |                      |  |   |   |
| Forma studiów:<br><b>I stopnia lic., stacjonarne</b>  |                      | Profil kształcenia:<br><b>ogólnoakademicki</b> |   | Specjalno :   |
| Rok:<br><b>2</b>  | Semestr:<br><b>4</b> | Status przedmiotu:<br><b>fakultatywny</b>      |   | J zyk przedmiotu:<br><b>semestr: 4 - j zyk polski</b> |
| Koordynator przedmiotu:   |                      | <b>prof. dr hab. BOGUMIŁA SKOTARCZAK</b>       |   |   |
| <b>EFEKTY UCZENIA SI</b>  |                      |  |   |   |
| Kategoria   | Lp                   | KOD  | Opis efektu   | Odniesienie do efektów dla programu                   |
| wiedza  | 1                    | EP1  | Student ma wiedz na temat etapów rozwoju komórek w hodowli in vitro.  | K_W02   |
|   | 2                    | EP2  | Student zna zastosowanie hodowli in vitro w biologii i medycynie.   | K_W04   |
|   | 3                    | EP3  | Student ma wiedz dotycz c GMO.  | K_W01   |
|   | 4                    | EP4  | Student zna rodzaje i metody hodowli in vitro komórek zwierz cych oraz zasady ich metodyki.   | K_W11   |
| umiej tno ci  | 1                    | EP5  | Student potrafi pozyska do bada ró ne typy komórek bezkr gowców i kr gowców.  | K_U01<br>K_U05  |
|   | 2                    | EP6  | Student potrafi zaplanowa i przeprowadzi pod kierunkiem prowadz cego hodowl limfocytów in vitro oraz hodowl pierwotn komórek bezkr gowców oraz wyprowadzi lini komórkow . | K_U03<br>K_U06  |
|   | 3                    | EP7  | Na podstawie przeprowadzonego eksperymentu student potrafi wykona kariotyp.   | K_U02<br>K_U03  |
|   | 4                    | EP8  | Student pracuje w grupie i wykazuje odpowiedzialno za własn prac .  | K_U16   |
|   | 5                    | EP11   | Student ma wiadomo zmian zachodz cych w biotechnologii jako interdyscyplinarnej dziedzinie wiedzy przyrodniczej oraz o konieczno ci jej aktualizowania.                   | K_U17<br>K_U18  |
| kompetencje społeczne   | 1                    | EP9  | Student ma przekonanie o wadze zachowania si w sposób profesjonalny, refleksji na tematy etyczne i przestrzegania zasad etyki zawodowej.                                  | K_K02   |
|   | 2                    | EP10   | Student ma wiadomo dylematów zwi zanych z zawodem biotechnologa.  | K_K01   |
| <b>TRE CI PROGRAMOWE</b>  |                      |  | Semestr   | Liczba godzin   |
| Przedmiot: <b>zwierz ce kultury in vitro</b>  |                      |  |   |   |
| Forma zaj : <b>wykład</b>   |                      |  |   |   |
| 1. Rys historyczny doskonalenia technik in vitro.   |                      |  | 4   | 1   |
| 2. Zasady hodowli komórek i tkanek zwierz cych poza ustrojem. In ynieria tkankowa. Leki rekombinowane |                      |  | 4   | 2   |
| 3. Zastosowanie hodowli in vitro w immunologii. Przeciwciała monoklonalne, szczepionki, interferony.  |                      |  | 4   | 3   |
| 4. GMO. Zwierz ta transgeniczne.  |                      |  | 4   | 2   |
| 5. Klonowanie.  |                      |  | 4   | 2   |

|   |   |   |                                  |                   |                 |
|---|---|---|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 6. Wspomagany rozród. Komórki macierzyste.  |   | 4   | 3                                |                   |                 |
| 7. Kultury in vitro w toksykologii.   |   | 4   | 2                                |                   |                 |
| Forma zaj : laboratorium  |   |   |                                  |                   |                 |
| 1. Zasady BHP, wyposażenie i odczynniki niezbędne do przeprowadzenia kultur zwierzęcych in vitro. Typy hodowli komórek zwierzęcych, ich przebieg oraz zasady prowadzenia.                   |   | 4   | 10                               |                   |                 |
| 2. Zastosowanie hodowli limfocytów w medycynie. Założenie i prowadzenie hodowli ludzkich limfocytów z krwi obwodowej, obserwacja mikroskopowa transformacji blastycznej, analiza kariotypu. |   | 4   | 10                               |                   |                 |
| 3. Charakterystyka i wykorzystanie hodowli komórek owadzych. Założenie hodowli pierwotnej komórek owadzych, wyprowadzenie linii komórkowej.   |   | 4   | 10                               |                   |                 |
| Metody uczenia się  | prezentacja multimedialna, wykonywanie doświadczeń, praca w grupach   |   |                                  |                   |                 |
| Metody weryfikacji efektów uczenia się  |   |   | Nr efektu uczenia się z sylabusu |                   |                 |
|   | KOŁOKWIUM   |   | EP1,EP2,EP3,EP4,EP7              |                   |                 |
|   | SPRAWDZIAN  |   | EP1,EP10,EP11,EP2,EP3,EP4        |                   |                 |
|   | ZAJĘCIA PRAKTYCZNE (WERYFIKACJA POPRZEZ OBSERWACJĘ)   |   | EP5,EP6,EP7,EP8,EP9              |                   |                 |
| Forma i warunki zaliczenia  | Uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej na podstawie oceny ze sprawdzianu obejmującego wiedzę z wykładów oraz oceny z kolokwium obejmującego wiedzę z zajęć laboratoryjnych, a także pozytywnych ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie semestru za aktywność studenta podczas pracy w laboratorium. |   |                                  |                   |                 |
|   | Zasady wyliczania oceny z przedmiotu  |   |                                  |                   |                 |
|   | Ocena z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen z wykładów i ćwiczeń w stosunku 1:1.  |   |                                  |                   |                 |
| Metoda obliczania oceny końcowej  | Sem.  | Przedmiot                                 | Rodzaj zaliczenia                | Metoda obl. oceny | Waga do redniej |
|   | 4   | zwierzęce kultury in vitro                |                                  | Arytmetyczna      |                 |
|   | 4   | zwierzęce kultury in vitro [wykład]       | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
|   | 4   | zwierzęce kultury in vitro [laboratorium] | zaliczenie z ocen                |                   |                 |
| Ł. CZYNY nakład pracy studenta w godz.  |   | 125                                       |                                  |                   |                 |
| Liczba punktów ECTS   |   | 5   |                                  |                   |                 |