

## PROGRAM STUDIÓW

Program obowiązuje od roku akademickiego: 2019/2020

1. **KIERUNEK STUDIÓW: BIOLOGIA**
2. **KOD ISCED: 0511-1BIO**
3. **FORMA/FORMY STUDIÓW: STACJONARNA I NIESTACJONARNA**
4. **LICZBA SEMESTRÓW: 6**
5. **TYTUŁ ZAWODOWY NADAWANY ABSOLWENTOM: LICENCJAT**
6. **PROFIL KSZTAŁCENIA: OGÓLNOAKADEMICKI**
7. **DZIEDZINA NAUKI/SZTUKI: NAUKI ŚCISŁE I PRZYRODNICZE**
8. **DYSCYPLINA NAUKOWA/ARTYSTYCZNA: nauki biologiczne (100%)**
9. **Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 180**
  - 1) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **109** (studia stacjonarne), **72** (studia niestacjonarne)\*
  - 2) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów w wymiarze większym niż 50% ogólnej liczby punktów ECTS): **114**
  - 3) liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując zajęcia podlegające wyborowi (co najmniej 30% ogólnej liczby punktów ECTS): **60**
  - 4) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejsza niż 5 ECTS - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: **5**

10. Łączna liczba godzin zajęć: 4641 (studia stacjonarne, w tym e-learning – 6 godzin), 4581 (studia niestacjonarne) - w tym liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: 2806 (studia stacjonarne) 1836 (studia niestacjonarne).

11. **Koncepcja i cele kształcenia** (w tym opis sylwetki absolwenta):

Studia I stopnia na kierunku *Biologia* obejmują kształcenie w zakresie nauk biologicznych i prowadzone są zgodnie z wymogami Polskiej Ramy Kwalifikacji. Umożliwiają poznanie reguł rządzących reakcjami biochemicznymi i fizycznymi niezbędnymi w interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych oraz poznanie mechanizmów działania procesów biologicznych na poziomie komórki i organizmu jako całości.

Głównymi celami kształcenia na kierunku *Biologia* jest:

- a) przekazanie wiedzy o najważniejszych zjawiskach i procesach biologicznych, obserwowanych i opisywanych na różnych poziomach hierarchicznej organizacji życia,
- b) wyrobienie umiejętności identyfikacji kluczowych zjawisk i procesów oraz ich opisu z użyciem podstawowych teorii biologicznych i kontekstu empirycznego,
- c) przekazanie wiedzy o najnowszych i najważniejszych technikach i metodach badawczych stosowanych w naukach biologicznych oraz możliwości ich wykorzystania w praktyce, np. w biotechnologii i ochronie przyrody,
- d) przygotowania absolwenta do samodzielnej lub zespołowej pracy analitycznej i badawczej, dyskusji wyników badań i obserwacji, formułowania opinii oraz pisania raportów z badań.
- e) absolwenci kierunku *Biologia* przygotowani są do podjęcia studiów II stopnia.

Absolwent może podjąć studia II stopnia.

Absolwent ma możliwość zatrudnienia:

- w jednostkach naukowo-badawczych,
- w laboratoriach badawczych, kontrolnych i diagnostycznych,
- w branży farmaceutycznej, kosmetycznej, biochemicznej,
- w branży biotechnologicznej i diagnostycznej,
- w instytucjach związanych z ochroną przyrody i środowiska,
- w instytucjach związanych z edukacją ekologiczną.

## 12. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

| Symbole efektów uczenia się dla kierunku | Po ukończeniu studiów I stopnia na kierunku Biologia absolwent:                                                                                                | Odniesienie efektów uczenia się do:                                                       |                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                                                                                                                | uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (ustawa o ZSK) | charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (rozporządzenie MNiSW) |
| <b>w zakresie WIEDZY</b>                 |                                                                                                                                                                |                                                                                           |                                                                                                                                         |
| BIO1A_W01                                | zna i rozumie metodologię badań biologicznych oraz podstawowe teorie w zakresie biologii i innych pokrewnych nauk przyrodniczych właściwe dla kierunku studiów | P6U_W                                                                                     | P6S_WG<br>P6S_WK                                                                                                                        |
| BIO1A_W02                                | rozumie znaczenie matematyki i metod statystycznych oraz metod numerycznych w interpretacji zjawisk i procesów biologicznych                                   | P6U_W                                                                                     | P6S_WG<br>P6S_WK                                                                                                                        |
| BIO1A_W03                                | ma wiedzę z zakresu fizyki i chemii w zakresie koniecznym dla zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów biologicznych                                        | P6U_W                                                                                     | P6S_WG<br>P6S_WK                                                                                                                        |
| BIO1A_W04                                | zna i rozumie funkcjonowanie organizmów na poziomie komórek, tkanek i narządów                                                                                 | P6U_W                                                                                     | P6S_WK                                                                                                                                  |
| BIO1A_W05                                | ma wiedzę z zakresu budowy, funkcji i czynności życiowych człowieka oraz organizmów zwierzęcych, wyjaśnia funkcjonowanie organizmu jako całości                | P6U_W                                                                                     | P6S_WK                                                                                                                                  |
| BIO1A_W06                                | ma wiedzę w zakresie przepływu informacji genetycznej i dziedziczenia, stosowania technik inżynierii genetycznej i komórkowej oraz biotechnologii              | P6U_W                                                                                     | P6S_WG                                                                                                                                  |
| BIO1A_W07                                | opisuje mechanizmy funkcjonowania organizmów na poziomie populacji, biocenozy i ekosystemu oraz ich uwarunkowania środowiskowe                                 | P6U_W                                                                                     | P6S_WG                                                                                                                                  |

|           |                                                                                                                                                                                                                            |       |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------|
| BIO1A_W08 | opisuje metody doświadczalne, przedstawia reguły i techniki prowadzenia badań laboratoryjnych i terenowych oraz zasady wykorzystania narzędzi informatycznych do analizy danych                                            | P6U_W | P6S_WG           |
| BIO1A_W09 | zna budowę i właściwości podstawowych typów makrocząsteczek biologicznych i ich elementów składowych oraz podstawowe technologie wykorzystujące osiągnięcia naukowe w biologii                                             | P6U_W | P6S_WG           |
| BIO1A_W10 | rozumie związki między osiągnięciami nauk biologicznych a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z zachowaniem różnorodności biologicznej                                                          | P6U_W | P6S_WG<br>P6S_WK |
| BIO1A_W11 | zna w stopniu zaawansowanym wybrane pojęcia i mechanizmy biologiczne, w zakresie właściwym dla programu kształcenia                                                                                                        | P6U_W | P6S_WG<br>P6S_WK |
| BIO1A_W12 | zna i rozumie podstawowe uwarunkowania organizacyjne, etyczne, ekonomiczne i prawne, związane z działalnością naukową, dydaktyczną i wdrożeniową oraz wykonywania działalności zawodowej związanej z programem kształcenia | P6U_W | P6S_WG<br>P6S_WK |

| <b>w zakresie UMIEJĘTNOŚCI</b>            |                                                                                                                                                                                                                         |       |                  |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------|
| BIO1A_U01                                 | potrafi zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie biologii, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne                                                                                 | P6U_U | P6S_UW           |
| BIO1A_U02                                 | potrafi przeprowadzać proste eksperymenty i pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski                                                                                                                   | P6U_U | P6S_UW           |
| BIO1A_U03                                 | potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w oparciu o poznane metody, w tym symulacje komputerowe i metody statystyczne                                                                             | P6U_U | P6S_UW           |
| BIO1A_U04                                 | potrafi dokonać analizy czynników wpływających na stan środowiska naturalnego                                                                                                                                           | P6U_U | P6S_UW           |
| BIO1A_U05                                 | potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z jednostką oraz grupą społeczną, stawiać i oceniać różne opinie i stanowiska w zakresie związanym ze studiowanym kierunkiem                            | P6U_U | P6S_UK           |
| BIO1A_U06                                 | potrafi posługiwać się sprzętem i aparaturą stosowanymi w zakresie właściwym dla studiowanego kierunku                                                                                                                  | P6U_U | P6S_UW           |
| BIO1A_U07                                 | potrafi właściwie posługiwać się językiem obcym zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego                                                                        | P6U_U | P6S_UK           |
| BIO1A_U08                                 | potrafi określić poziom swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi planować własny rozwój i realizować proces samokształcenia  | P6U_U | P6S_UU<br>P6S_UO |
| <b>w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b> |                                                                                                                                                                                                                         |       |                  |
| BIO1A_K01                                 | jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów, potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | P6U_K | P6S_KK           |
| BIO1A_K02                                 | jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych przez całe życie                                                        | P6U_K | P6S_KR           |
| BIO1A_K03                                 | jest gotów do kreatywnego myślenia, okazywania szacunku wobec klienta, grup społecznych, troski o ich dobro oraz współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego                                        | P6U_K | P6S_KO           |

## 13. ZAJĘCIA WRAZ Z PRZYPISANYMI DO NICH PUNKTAMI ECTS, EFEKTAMI UCZENIA SIĘ I TREŚCIAMI PROGRAMOWYMI:

| Przedmioty                              |                                                    | Minimalna liczba punktów ECTS | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Odniesienie do efektów uczenia się na kierunku |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO:</b> |                                                    |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |
| 1.                                      | Język obcy                                         | 9                             | <p><b>1. Treści leksykalne:</b><br/>Zagadnienia występujące w ogólnodostępnych i stosowanych na zajęciach podręcznikach na poziomie B2 (np. uniwersytet, przedmiot studiów, wykształcenie, praca, media, technologie, środowisko, zdrowie, żywienie, sport, czas wolny, edukacja, zakupy, podróżowanie, społeczeństwo, kultura, zjawiska społeczne).</p> <p><b>2. Treści gramatyczne:</b><br/>Zgodne z sylabusem podręczników przewidzianych dla poziomu B2 dla danego języka i zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.</p> <p><b>2. Funkcje językowe:</b><br/>Zgodne z sylabusem podręczników dla poziomu B2 i pozwalające studentom na porozumiewanie się w języku obcym (np. branie czynnego udziału w dyskusjach, wyrażanie emocji oraz wyrażanie swoich opinii, argumentowanie i formułowanie swojego punktu widzenia w formie ustnej i pisemnej, dokonywanie prezentacji).</p> | BIO1A_U07<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K03            |
| 2.                                      | Techniki informacyjno-komunikacyjne                | 1                             | Historia komputerów. Budowa komputera, zasada działania, projektor multimedialny. Licencja, prawa autorskie, podstawowe operacje, nośniki zewnętrzne. Systemy operacyjne. Bezpieczeństwo w sieci. Sieć i Internet, przeglądarki internetowe, tworzenie strony internetowej. Pakiet MS Office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BIO1A_U01<br>BIO1A_U03<br>BIO1A_K01            |
| 3.                                      | Ochrona własności przemysłowej i prawa autorskiego | 0,5                           | Pojęcie własności intelektualnej, specyfika. Przykłady dóbr niematerialnych z zakresu własności intelektualnej, źródła prawa. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Przykłady ograniczenia treści autorskich praw majątkowych. Ochrona: praw pokrewnych, dóbr osobistych, baz danych, wynalazków. Znaki towarowe i oznaczenia geograficzne - pojęcie i rodzaje znaków towarowych. Zdolność rejestrowa znaku towarowego, treść i zakres prawa, ochrona oznaczeń geograficznych. Zwalczenie nieuczciwej konkurencji. Odpowiedzialność cywilnoprawna i karnoprawna za naruszenia praw własności intelektualnej. Umowy dotyczące praw własności intelektualnej.                                                                                                                                                                                                                                                                           | BIO1A_W12<br>BIO1A_U08<br>BIO1A_K03            |
| 4.                                      | Przedsiębiorczość                                  | 0,5                           | Podstawowe pojęcia. Cechy dobrego przedsiębiorcy. Planowanie kariery zawodowej. Bezrobocie. Zakładanie działalności gospodarczej. Roczne zeznania podatkowe PIT. Bezpieczny kontakt z bankiem. Budżet domowy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | BIO1A_W12<br>BIO1A_U08<br>BIO1A_K03            |

|                                            |                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 5.                                         | Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych | 3         | Kultura słowa<br>Komunikacja międzyludzka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BIO1A_W12<br>BIO1A_U08<br>BIO1A_K03              |
| 6.                                         | Przedmiot do wyboru z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych | 2         | Filozofia przyrody<br>Copywriting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | BIO1A_W12<br>BIO1A_U08<br>BIO1A_K03              |
| 7.                                         | Przedmiot do wyboru w zakresie wsparcia w procesie uczenia się       | 2         | Technika samokształcenia<br>Komunikacja społeczna<br>Metody wspierające proces uczenia się (wybór zagadnień)<br>Tutoring, coaching, dialog motywujący (rozwój kompetencji osobistych i społecznych)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | BIO1A_W12<br>BIO1A_U08<br>BIO1A_K02<br>BIO1A_K03 |
|                                            | <b>Razem przedmioty kształcenia ogólnego</b>                         | <b>18</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |
| <b>PRZEDMIOTY PODSTAWOWE I KIERUNKOWE:</b> |                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |
| 1.                                         | Matematyka                                                           | 2         | Algebra zbiorów i podstawy rachunku zdań. Ciało liczb zespolonych, potęga i pierwiastki zespolone. Algebra macierzy i wyznaczniki. Układy równań liniowych, wzory Cramera i eliminacja Gaussa. Ciągi i szeregi liczbowe. Wzory rekurencyjne .Ciągi i liczby Fibonacciego w biologii. Funkcje elementarne ,ciągłość i granica funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Pochodna funkcji i jej zastosowania. Całka nieoznaczona, całka oznaczona, zastosowania całek. Przykłady równań różniczkowych. Modele matematyczne w biologii. Badanie praw rachunku zbiorów. Ćwiczenia rachunkowe dotyczące działań na liczbach zespolonych. Działania na macierzach, rozwiązywanie równań macierzowych i obliczanie wyznaczników. Rozwiązywanie układów równań liniowych z ,wykorzystaniem wzorów Cramera i metody eliminacji Gaussa. Badanie liczby rozwiązań układu.. Wyznaczanie granic ciągów i funkcji, badanie ciągłości i asymptot.. Obliczanie pochodnych - badanie przebiegu zmienności funkcji. Zadania optymalizacyjne. Wykorzystanie podstawowych praw rachunku całkowego .Rozwiązywanie prostych równań różniczkowych zwyczajnych. | BIO1A_W02<br>BIO1A_U03<br>BIO1A_K01              |
| 2.                                         | Fizyka z elementami biofizyki                                        | 2         | Ruch, podstawowe oddziaływania i siły w przyrodzie. Budowa i właściwości materii. Statyka i dynamika płynów, zjawiska lepkości, napięcie powierzchniowe. Dyfuzja. Struktura błon komórkowych, transport przez błony. Ciepło a temperatura. Mechanizmy przepływu ciepła. Szczególne właściwości fizyczne wody. Drgania i fale mechaniczne. Podstawy akustyki. Elektryczność. Metody pomiaru wielkości elektrycznych, potencjał elektryczny w organizmach żywych. Dualizm falowo-korpuskularny. Rodzaje promieniowania elektromagnetycznego. Elementy optyki. Promieniowanie jonizujące i jego oddziaływanie z materią.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | BIO1A_W02<br>BIO1A_W03<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U03 |
| 3.                                         | Chemia ogólna i analityczna                                          | 3         | Okresowość fizycznych i chemicznych właściwości pierwiastków. Atomy, jony i cząsteczki, pierwiastki i związki chemiczne, symbole chemiczne, wartościowość. Przegląd klas związków nieorganicznych. Amfoteryczność. Kwasy i zasady.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | BIO1A_W03<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U06              |

|    |                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |
|----|-------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                   |   | Dysocjacja wody. Iloczyn jonowy wody. pH roztworu. Hydroliza. Prawo rozcieńczeń Ostwalda Wskaźniki kwasowo-zasadowe. Jądro atomu. Nukleony jako składniki jądra atomowego. Izotopy. Elektronowa struktura atomu. Związki koordynacyjne. Nomenklatura związków kompleksowych. Ligandy proste i chelatowe oraz ich zastosowanie w analizie chemicznej. Reakcje utleniania i redukcji. Stopnie utleniania pierwiastków w związkach. Przygotowywanie roztworów o określonym stężeniu przez nadważanie oraz rozcieńczanie roztworów macierzystych. Chemiczna analiza jakościowa i ilościowa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BIO1A_U08<br>BIO1A_K01                                                                                                                       |
| 4. | Chemia organiczna | 3 | Wprowadzenie do teoretycznej chemii organicznej: budowa atomów, orbitale i ich hybrydyzacja, typy wiązań. Efekt indukcyjny i mezomeryczny. Podstawy teorii przemian związków organicznych: klasyfikacja reakcji. Wolne rodniki, karbokationy, karboaniony. Alkany i cykloalkany. Wybrane zagadnienia ze stereochemii. Alkeny, dieny i alkiiny. Węglowodory aromatyczne. Związki halogenoorganiczne. Alkohole i fenole. Aldehydy i ketony. Kwasy karboksylowe i pochodne. Organiczne związki azotu. Związki heteroaromatyczne. Węglowodany. Aminokwasy, peptydy i białka. Praktyczne nabywanie i doskonalenie umiejętności pracy w laboratorium chemicznym. Wykonanie ćwiczeń związanych z podstawowymi technikami operacyjnymi stosowanymi w laboratorium syntezy organicznej, służącymi do izolacji, oczyszczania i identyfikacji produktów reakcji. Preparatyka wybranych związków organicznych oraz izolacja związków z surowców naturalnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | BIO1A_W01<br>BIO1A_W03<br>BIO1A_W08<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02<br>BIO1A_K03                                         |
| 5. | Biochemia         | 6 | Podstawowe klasy związków biologicznych i typowe reakcje biochemiczne. Podstawowe makrocząsteczki w komórkach i tkankach. Aminokwasy, białka, węglowodany, lipidy i kwasy nukleinowe i ich właściwości. Budowa błon biologicznych. Białka błonowe i procesy zachodzące w błonach. -Biokataliza i enzymy. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych. Podstawowe szlaki metaboliczne i dynamiczna regulacja przepływu substratów w szlakach metabolicznych. Przetwarzanie energii w wyspecjalizowanych błonach biologicznych. Łańcuch transportu elektronów. Metabolizm lipidów. Biosynteza lipidów błon biologicznych. Biosynteza cholesterolu i innych steroidów. Metabolizm białek i aminokwasów. Cykl mocznikowy. Metabolizm kwasów nukleinowych i nukleotydów. Odczytywanie informacji genetycznej. Rodzaje RNA i ich rola w komórce. Transkrypcja i potranskrypcyjne przetwarzanie RNA. Dekodowanie informacji genetycznej. Translacja i kod genetyczny. Biosynteza białek i ich potranslacyjne modyfikacje. Kierowanie białek. Podstawowe obliczenia biochemiczne. Spektrofotometryczne wyznaczanie jednego składnika na podstawie krzywej wzorcowej. Denaturacja białek. Właściwości kwasowo-zasadowe oraz reakcje barwne aminokwasów i białek. Ilościowe oznaczanie białka metodą biuretową. Węglowodany - właściwości cukrów prostych i złożonych. Ogólna charakterystyka tłuszczów i steroidów. Charakterystyka chemiczna kwasów. Enzymy - wpływ pH, temperatury, aktywatorów i inhibitorów na aktywność amylazy. Chromatografia bibułowa | BIO1A_W01<br>BIO1A_W02<br>BIO1A_W04<br>BIO1A_W08<br>BIO1A_W011<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02<br>BIO1A_K03 |

|     |                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                     |   | aminokwasów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                       |
| 6.  | Botanika ogólna z anatomią roślin   | 6 | Metody badań botanicznych. Specyfika budowy komórki roślinnej. Tkanki roślinne – budowa, funkcje biologiczne. Budowa zarodka i rozwój organów roślinnych. Morfologiczno-anatomiczna budowa organów wegetatywnych i generatywnych. Przystosowanie roślin do różnych środowisk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | BIO1A_W01<br>BIO1A_W04<br>BIO1A_W07<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02<br>BIO1A_K03                                                     |
| 7.  | Botanika systematyczna              | 6 | Charakterystyka i pochodzenie gromady <i>Telomophyta</i> . Filogeneza, etapy ewolucji i przemiana pokoleń w obrębie całej gromady roślin lądowych (telomowych).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BIO1A_W11<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01                                                                                                                                   |
| 8.  | Zoologia systematyczna bezkręgowców | 6 | Zoologia i jej zakres. Rozwój nauk zoologicznych. Pojęcia gatunku i wyższych jednostek taksonomicznych. System jednostek taksonomicznych hierarchicznie podporządkowanych. Nomenklatura zoologiczna a kodeks zoologiczny. Komórka jako podstawowa jednostka strukturalna. Rozmnażanie, rozwój, morfologia i pochodzenie wielokomórkowców. Przegląd gromad, środowiska życia, znaczenie w przyrodzie i dla człowieka. Budowa, czynności życiowe, znaczenie i przegląd systematyczny poszczególnych grup bezkręgowców (gąbki, jamochłony, płazińce, obleńce, pierścienice, mięczaki, szkarłupnie, stawonogi) na przykładach wybranych przedstawicieli. Typy larw, cykle rozwojowe i cechy charakterystyczne najważniejszych taksonów.                  | BIO1A_W04<br>BIO1A_W05<br>BIO1A_W10<br>BIO1A_W11<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U04<br>BIO1A_U05<br>BIO1A_U07<br>BIO1A_U08<br>BIO1A_U10<br>BIO1A_U11<br>BIO1A_K02<br>BIO1A_K03 |
| 9.  | Zoologia systematyczna kręgowców    | 5 | Pochodzenie i cechy budowy przedstawicieli poszczególnych gromad kręgowców. Wielokierunkowy rozwój kręgowców. Ewolucja układów: krwionośnego, pokarmowego, wydalniczego, nerwowego, oddechowego, dokrewnego u przedstawicieli gromad: <i>Pisces</i> , <i>Amphibia</i> , <i>Reptilia</i> , <i>Aves</i> i <i>Mammalia</i> . Biologia, pochodzenie, formy przejściowe i rozwój rodowy przedstawicieli poszczególnych gromad kręgowców. Szkielet i jego podział. Cechy i mechanizmy przystosowawcze do bytowania w zróżnicowanych środowiskach przedstawicieli wszystkich gromad kręgowców. Przegląd systematyczny kręgowców należących do fauny Polski. Podstawy ochrony gatunkowej zwierząt. Czerwona Księga gatunków zagrożonych i ginących w Polsce. | BIO1A_W01<br>BIO1A_W05<br>BIO1A_W07<br>BIO1A_W08<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U04<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_U08<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K03                           |
| 10. | Ekologia ogólna                     | 5 | Historia i przedmiot badań ekologii. Ruchy Ziemi. Tektonika płyt, cyrkulacja atmosfery i obieg wody. Powstanie życia. Metabolizm biosfery. Rozkład biomasy. Cykle biogeochemiczne. Nisza ekologiczna. Populacja i dynamika jej rozwoju. Ekosystem i jego funkcjonowanie. Różnorodność biosfery. Zasada i ograniczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | BIO1A_W01<br>BIO1A_W02<br>BIO1A_W07<br>BIO1A_W08                                                                                                                      |



|     |                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |
|-----|---------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                 |   | tolerancji ekologicznej. Aparatura specjalistyczna i jej wykorzystanie w badaniach ekologicznych. Fenologia. Metody oceny zagęszczenia i dynamiki liczebności populacji organizmów. Metody oceny struktury przestrzennej organizmów oraz oceny bioróżnorodności.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U03<br>BIO1A_U04<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02              |
| 11. | Histologia                      | 3 | Kryteria podziałów, szczegółowa budowa i funkcja tkanek. Analiza preparatów histologicznych z poszczególnych rodzajów tkanek. Struktura komórkowa podstawowych typów tkanek oraz budowa histologiczna poszczególnych układów: pokarmowego wraz z jego dużymi gruczołami, moczowego, płciowego, oddechowego, krążenia oraz nerwowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | BIO1A_W04<br>BIO1A_W05<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02              |
| 12. | Anatomia funkcjonalna człowieka | 4 | Przedmiot i zakres anatomii oraz jej stanowisko w naukach biologicznych. Budowa i funkcja aparatu ruchu człowieka. Charakterystyka morfologiczno-czynnościowa układu pokarmowego. Budowa układu naczyniowego. Krwiobieg duży i mały, krążenie wrotne. Układ chłonny – naczynia i węzły chłonne. Szkielet osiowy człowieka. Kręgi poszczególnych odcinków, krzyżowca, klatka piersiowa, szkielety kończyn, budowa czaszki. Charakterystyka morfologiczno-czynnościowa mięśni grzbietu, klatki piersiowej i brzucha. Budowa i funkcja układu oddechowego. Budowa anatomiczna serca: budowa i funkcja komór, przedsionków, zastawek oraz naczyń wieńcowych, szkielet włóknisty serca, krążenie wieńcowe. Budowa makroskopowa nerek i dróg wyprowadzających moczu. Układ rozrodczy żeński i męski. Charakterystyka morfologiczno-czynnościowa ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. Autonomiczny układ nerwowy. Nerwy czaszkowe. Układ narządów zmysłów.                                                                                                                                                                           | BIO1A_W04<br>BIO1A_W05<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U08<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02 |
| 13. | Mikrobiologia                   | 5 | Definicje pojęć: mikrobiologia, drobnoustroj, hodowla, pożywki mikrobiologiczne, klon, szczep. Działy mikrobiologii. Ściana komórkowa bakterii. Budowa i funkcja otoczek, rzęsek bakteryjnych, fimbrii. Nukleoid bakteryjny. Podział bakterii. Podstawowe procesy metabolizmu energetycznego. Przemiany cukrów w cyklu: glikolitycznym, pentozowym, Entnera-Douderofo. Cykl Krebsa, kwasów dwukarboksylowych, gliksalowy. Reakcje amfiboliczne i anaplerotyczne. Homo- i heterofermentacje. Niewęglanowe substraty oddechowe. Redukcja azotanów, siarczanów. Oddychanie azotanowe i siarczanowe. Chemosynteza, wiązanie wolnego azotu, wiązanie CO <sub>2</sub> . Łańcuch oddechowy i transport elektronów w oddychaniu tlenowym i beztlenowym. Bilans energetyczny obu typów oddychania. Bakterie fotosyntetyzujące. Anabolizm bakterii. Wzrost i rozmnażanie się bakterii. Plazmidy. Transpozomy. Przenoszenie materiału genetycznego między bakteriami: koniugacja, transformacja, transdukcja specyficzna i ogólna. Bakteriofagi. Genotyp i fenotyp bakterii. Mutacje. Rekombinacja ogólna i nieuprawniona, selekcja, regulacja | BIO1A_W07<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_K02                                                     |

|     |                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                   |   | metabolizmu na poziomie genów. Chemoterapia i mechanizm działania antybiotyków poszczególnych klas. Patogenność bakterii. Metody sterylizacji i przygotowywania podłoży mikrobiologicznych, hodowli i izolacji mikroorganizmów. Techniki barwienia i rola preparatów mikroskopowych. Diagnostyka bakteriologiczna. Drobnoustroje wybranych środowisk: Oddziaływania między bakteriami.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                 |
| 14. | Genetyka          | 5 | Działy genetyki. Podstawowe pojęcia genetyczne. Prawa Mendla. Lokalizacja genów w chromosomach. Dziedziczenie cech sprzężonych z płcią. Struktura genomu u organizmów eukariotycznych. Mutageneza, molekularne mechanizmy mutacji. Reperacja i rekombinacja DNA. Choroby genetyczne człowieka. Kod genetyczny, transkrypcja i jej rola w ekspresji genów, translacja. Mechanizmy regulacji ekspresji genów. Transpozony.. Inżynieria genetyczna. Dziedziczenie pozajądrowe. Struktura genetyczna populacji. Odziedziczalność. Pokrewieństwo. Metodyka hodowli i przegląd mutantów <i>Drosophila melanogaster</i> . Dziedziczenie typu <i>Pisum</i> i <i>Zea</i> , krzyżówka testowa i wsteczna. Typy współdziałania genów. Mapowanie genów. Równowaga genetyczna populacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                | BIO1A_W01<br>BIO1A_W02<br>BIO1A_W03<br>BIO1A_W04<br>BIO1A_W06<br>BIO1A_W11<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U03<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_U07<br>BIO1A_U08<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02<br>BIO1A_K03 |
| 15. | Fizjologia roślin | 6 | Zadania fizjologii roślin i podstawowe metody badań. Gospodarka wodna rośliny i komórki. Gospodarka mineralna. Fotosynteza. Reakcje świetlne u bakterii. Chemosynteza. Mechanizm transportu przez floem. Metabolizm oddechowy. Metabolizm azotowy roślin. Fizjologia wzrostu i rozwoju rośliny, komórkowe i molekularne podstawy działania fitochromu, cykle rozwojowe rośliny, kielkowanie nasion, wzrost wegetatywny, fotoperiodyzm, wernalizacja, sterowanie zakwitaniem roślin, spoczynek roślin, rola biologiczna hormonów roślinnych – biosynteza, metabolizm i efekty fizjologiczne. Allelopatia. Ruchy roślin. Roślinne kultury tkankowe. Bioteknologią roślin. Potencjał wody, dyfuzja i osmoza. Ekofizjologia transpiracji. Pobieranie i niedobór substancji mineralnych. Metody określenia stanu fizjologicznego roślin. Oznaczanie barwników fotosyntetycznych. Pomiary aktywności fotosyntetycznej za pomocą metod fluorescencyjnych oraz gazometrycznych. Oddychanie tlenowe. Fermentacja. Zakładanie i prowadzenie kultur <i>in vitro</i> . | BIO1A_W11<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01                                                                                                                                                |
| 16. | Biologia komórki  | 6 | Wybrane techniki stosowane w naukach biologicznych. Podstawowe pojęcia związane z energetyką komórki. Podstawy metabolizmu komórkowego. Różnice i podobieństwa komórki pro- i eukariotycznej. Składniki chemiczne komórek. Błony biologiczne. Połączenia międzykomórkowe. Jądro komórkowe – zarys budowy mikroskopowej i chemicznej. Organizacja i funkcja cytoplazmy. Mitochondria-zarys ultrastruktury i kompartmentacji. Budowa i funkcje mitochondriów. „Choroby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | BIO1A_W01<br>BIO1A_W04<br>BIO1A_W11<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U03                                                                                                                      |

|     |                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                      |
|-----|---------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                     |   | mitochondrialne” uwarunkowane genetycznie. Mitochondriopatie. Rybosomy. Struktura i funkcje siateczki śródplazmatycznej. Procesy detoksykacji. Aparat Golgiego, morfologia i funkcje aparatu Golgiego. Zmiany struktury i funkcji aparatu Golgiego w niektórych chorobach. Lizosomy- budowa i funkcje lizosomów. Choroby lizosomalne. Peroksysomy, budowa i funkcje. Udział peroksysomów w procesach patologicznych. Sortowanie białek. Sygnalizacja międzykomórkowa. Receptory. Cykl komórkowy. Rodzaje śmierci komórek. Mechanizmy działania leków na poziomie komórki. Ultrastruktura wybranych komórek. Komórki prawidłowe a nowotworowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | BIO1A_U05<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02                                                                  |
| 17. | Immunologia         | 5 | Centralny i obwodowy układ immunologiczny. Komórki immunokompetentne i ich funkcje. Odporność nieswoista i swoista. Fagocytoza. Układ dopełniacza. Dojrzewanie limfocytów T i B. Budowa i funkcja przeciwciał. Markery różnicowania oraz receptory powierzchniowe. Główny układ zgodności tkankowej. Droga antygeny w układzie immunologicznym. Pamięć immunologiczna. Odporność przeciwwzakaźna i szczepionki. Nadwrażliwość i alergja. Immunologia nowotworów. Układ odpornościowy skóry. Układ odpornościowy związany z błonami śluzowymi. Immunohematologia. Układ grupowy krwi ABO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | BIO1A_W01<br>BIO1A_W05<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U05<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02 |
| 18. | Fizjologia zwierząt | 6 | Budowa i organizacja układu nerwowego. Oś czuciowa i ruchowa. Kodowanie i przekazywanie informacji nerwowej. Przewodnictwo synaptyczne. Układ siatkowaty, limbiczny i autonomiczny. Układ mięśniowy. Specyfika mięśnia sercowego. Skład i funkcje krwi oraz krwiotworzenie. Funkcjonowanie układu krążenia i regulacja krążenia. Powstawanie i znaczenie limfy. Regulacja procesu oddychania. Budowa i funkcjonowanie układu trawiennego. Regulacja funkcji poszczególnych części układu pokarmowego. Skład i regulacja wydzielania soków trawiennych. Budowa, funkcje i regulacja czynności wątroby. Wchłanianie produktów trawienia. Budowa układu rozrodczego człowieka. Regulacja cyklu menstruacyjnego. Regulacja procesu spermatogenezy. Regulacje procesów: zapłodnienia, ciąży, porodu i laktacji. Powstawanie i wydalanie moczu. Porównanie działania układu nerwowego i endokrynnego w organizmie. Poznanie i badanie odruchów nerwowych. Analiza funkcjonowania zmysłów. Analiza rozmazów krwi człowieka. Oznaczanie parametrów krwi. Badanie pracy mięśnia sercowego, pomiar tętna, ciśnienia krwi. | BIO1A_W04<br>BIO1A_W05<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_K01                                        |
| 19. | Ewolucjonizm        | 5 | Podstawowe pojęcia związane z ewolucją biologiczną, w tym jej warunki i prawidłowości, dowody ewolucji oraz historia ewolucjonizmu. Genetyczna zmienność organizmów, rola kodu genetycznego, rodzaje mutacji, mechanizmy powstawania nowych genów, dryf genetyczny i polimorfizm genetyczny. Ewolucyjna biologia rozwoju, zmienność organizmów, dobór naturalny i sztuczny oraz rodzaje doboru płciowego. Strategie ewolucyjne, ewolucja historii życiowych, filogenetyka, makroewolucja i mikroewolucja. Historia życia na Ziemi, przelomy ewolucyjne oraz wymieranie organizmów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | BIO1A_W01<br>BIO1A_W02<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U03<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02              |
| 20. | Protozoologia       | 3 | Protozoologia i jej zakres. Taksonomia pierwotniaków. Funkcje i budowa komórki pierwotniaka: błona cytoplazmatyczna, typy jąder, wodniczki tętniące i pokarmowe,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | BIO1A_W04<br>BIO1A_W011                                                                              |

|     |                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                 |   | mitochondria, reticulum endoplazmatyczne, aparat Golgiego, pseudopodia i undulipodia. Odżywanie pierwotniaków: fagocytoza, pinocytoza, osmoza. Procesy płciowe i rozwój u pierwotniaków. Pierwotniaki w badaniach biochemicznych i genetycznych. Znaczenie i rola pierwotniaków w przyrodzie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | BIO1A_U05<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01                                                                               |
| 21. | Ochrona przyrody                | 5 | Historia, pojęcia i definicje oraz cele i zadania ochrony przyrody. Organizacja ochrony przyrody w Polsce. Polskie i światowe organizacje ochrony przyrody, prawo w dziedzinie ochrony przyrody. Ochrona bioróżnorodności i georóżnorodności. Ochrona obszarowa, indywidualna i gatunkowa. Ochrona zwierząt łownych. Antropopresja. Wymarłe gatunki roślin i zwierząt oraz gatunki współcześnie wymierające i zagrożone. Metody stosowane w ochronie gatunkowej. Ochrona in situ oraz ex situ. Ogrody zoologiczne, ośrodki hodowli dzikich zwierząt, ogrody botaniczne i arboreta. Banki genów, banki nasion i banki tkanek. Sterowanie siedliskami. Zagrożenia na trasie korytarzy ekologicznych. Rodzaje urządzeń ochronnych i obiektów ochronnych. Klasyfikacja drogowych przejść dla zwierząt. Ochrona powietrza, wód i gleb. Monitoring przyrodniczy. Kompensacja przyrodnicza. Skutki niszczenia siedlisk. Waloryzacja przyrodnicza na przykładzie ekosystemu leśnego. Cechy drzewostanu, klasyfikacja drzew. Dynamika lasu. Koncepcja faz rozwojowych drzewostanu. Tryb sporządzania, ustanawiania oraz elementy planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego. Tryb ustanawiania i elementy projektu zadań ochronnych. Podstawy statystycznego systemu inwentaryzacji lasu.. | BIO1A_W01<br>BIO1A_W02<br>BIO1A_W03<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U03<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02<br>BIO1A_K03 |
| 22. | Podstawy technik mikroskopowych | 3 | Zarys historyczny mikroskopii. Podstawowe zjawiska fizyki optycznej stosowane w mikroskopii optycznej. Typy mikroskopów optycznych i elektronowych. Zasady działania mikroskopu fluorescencyjnego. Mikroskop konfokalny. Procedury przygotowywania preparatów biologicznych. Praktyczne zapoznanie z budową mikroskopu optycznego. Zasady pracy z mikroskopem w technice jasnego pola. Obserwacje w technice kontrastu polaryzacyjno-interferencyjnego i kontrastu fazowego. Zastosowanie transmisyjnej mikroskopii elektronowej do identyfikacji elementów subkomórkowych. Przygotowywanie preparatów do obserwacji w mikroskopie fluorescencyjnym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | BIO1A_W01<br>BIO1A_W03<br>BIO1A_W08<br>BIO1A_W10<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02 |
| 23. | Zajęcia terenowe z ekologii     | 2 | Rodzaje ekosystemów. Ekosystemy otwarte i leśne jako siedlisko życia wybranych grup owadów. Metody i techniki monitoringu biologicznego biocenoz. Budowa i obsługa narzędzi wykorzystywanych w biomonitoringu i badaniach dendrometrycznych. Analiza struktury wybranych cech taksacyjnych drzewostanu. Wpływ czynników antropogenicznych na ekosystemy otwarte i leśne – porównanie drzewostanów rosnących w różnej odległości od ośrodka reprodukcji owadów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | BIO1A_W01<br>BIO1A_W02<br>BIO1A_W08<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U04<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02              |

|                                    |                                                                |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24.                                | Zajęcia terenowe z botaniki                                    | 2          | Metody badań botanicznych. Specyfika budowy ciała organizmów roślinnych. Morfologiczno-anatomiczna budowa organów wegetatywnych i generatywnych. Przystosowanie roślin do różnych środowisk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | BIO1A_W01<br>BIO1A_W04<br>BIO1A_W07<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U06<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02<br>BIO1A_K03 |
| 25.                                | Zajęcia terenowe z zoologii                                    | 2          | Przegląd zespołów zwierząt bezkręgowych i kręgowych, występujących w różnych środowiskach (wodnych i lądowych). Biologia i ekologia wybranych gatunków zwierząt badanych środowisk. Cechy przystosowawcze w budowie morfologicznej i anatomicznej gatunków, pozwalające im na bytowanie w zróżnicowanych biotopach. Metody zbierania, konserwacji i zabezpieczania zebranego materiału. Oznaczanie, preparowanie i etykietowanie okazów.                                                                                                                                                                                                                                                                   | BIO1A_W01<br>BIO1A_W07<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U05<br>BIO1A_K01                                                     |
| 26.                                | Statystyka w biologii                                          | 3          | Podstawowe pojęcia z zakresu statystyki opisowej. Planowanie doświadczeń biologicznych. Teoria estymacji parametrów modeli statystycznych. Metody weryfikacji hipotez badawczych. Regresja liniowa i nieliniowa w modelowaniu zjawisk. Jedno i wieloczynnikowa analiza wariancji. Procedury porównań wielokrotnych na przykładzie testów <i>post-hoc</i> . Zastosowanie modeli liniowych i nieliniowych w modelowaniu zjawisk biologicznych. Wykorzystanie programu „Statistica” do rozwiązywania zadań biologicznych w zakresie: statystyki opisowej, regresji liniowej i nieliniowej, analizie wariancji, procedury porównań wielokrotnych i konstruowania uogólnionych modeli liniowych i nieliniowych. | BIO1A_W01<br>BIO1A_W02<br>BIO1A_W08<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U02<br>BIO1A_U03<br>BIO1A_K01<br>BIO1A_K02              |
| <b>Razem przedmioty kierunkowe</b> |                                                                | <b>109</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |
| <b>PRZEDMIOTY DO WYBORU:</b>       |                                                                |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |
| 1.                                 | Przedmioty z zakresu przygotowania i złożenia pracy dyplomowej | 9          | <b>Seminarium dyplomowe:</b> Referaty wybranych artykułów z zakresu tematyki pracy. Wyszukiwanie informacji. Prezentacja prac dyplomowych. Omawianie głównych tez prac dyplomowych. Wskazówki merytoryczne i techniczne. Wykorzystanie metod statystycznych. Dyskusja i korygowanie błędów. Specyfika Egzaminu dyplomowego. Przebieg Egzaminu dyplomowego. Omówienie elementów podlegających ocenie.<br><b>Pracownia dyplomowa:</b> zebranie i opracowanie materiałów, napisanie pracy.                                                                                                                                                                                                                    | BIO1A_W04<br>BIO1A_W05<br>BIO1A_U01<br>BIO1A_U07<br>BIO1A_K02                                                     |

|    |                                                                   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Przedmioty w zakresie biologii ogólnej                            | 19 | <p><b>Zajęcia projektowe (proseminarium)</b></p> <p><b>Zajęcia terenowe z ochrony przyrody</b></p> <p><b>Mikologia</b></p> <p><b>Zajęcia terenowe z ochrony środowiska</b></p> <p><b>Ochrona środowiska</b></p> <p><b>Podstawy biotechnologii</b></p> <p><b>Biofizyka molekularna</b></p> <p><b>Biologia rozwoju</b></p>                                                    | <p>BIO1A_W01<br/>         BIO1A_W02<br/>         BIO1A_W03<br/>         BIO1A_W04<br/>         BIO1A_W05<br/>         BIO1A_W07<br/>         BIO1A_W09<br/>         BIO1A_W10<br/>         BIO1A_W11<br/>         BIO1A_W12<br/>         BIO1A_U01<br/>         BIO1A_U02<br/>         BIO1A_U03<br/>         BIO1A_U04<br/>         BIO1A_U05<br/>         BIO1A_U07<br/>         BIO1A_U08<br/>         BIO1A_K01<br/>         BIO1A_K02<br/>         BIO1A_K03</p> |
| 3. | Przedmioty w zakresie biologii medycznej z elementami diagnostyki | 19 | <p><b>Antropologia</b></p> <p><b>Podstawy serologii</b></p> <p><b>Mykologia w medycynie</b></p> <p><b>Podstawy diagnostyki medycznej</b></p> <p><b>Podstawy alergologii</b></p> <p><b>Podstawy gerontologii</b></p> <p><b>Podstawy analityki ogólnej</b></p> <p><b>Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium</b></p> <p><b>Podstawy diagnostyki hematologicznej</b></p> | <p>BIO1A_W01<br/>         BIO1A_W04<br/>         BIO1A_W05<br/>         BIO1A_W06<br/>         BIO1A_W07<br/>         BIO1A_W08<br/>         BIO1A_W09<br/>         BIO1A_W10<br/>         BIO1A_W11<br/>         BIO1A_W12<br/>         BIO1A_U01<br/>         BIO1A_U02<br/>         BIO1A_U03<br/>         BIO1A_U04<br/>         BIO1A_U05<br/>         BIO1A_U06<br/>         BIO1A_U08<br/>         BIO1A_K01<br/>         BIO1A_K02<br/>         BIO1A_K03</p> |

|       |                                                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.    | Przedmioty poszerzające zainteresowania studentów                                                                                                                                                           | 42<br>(Student wybiera przedmioty za łącznie 21 ECTS) | <p><b>Entomologia użytkowa</b></p> <p><b>Ekologia molekularna</b></p> <p><b>Parazytologia środowiskowa</b></p> <p><b>Zasoby przyrody i ich ochrona</b></p> <p><b>Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego</b></p> <p><b>Higiena i epidemiologia</b></p> <p><b>Fizjologiczne podstawy żywienia człowieka</b></p> <p><b>Gospodarowanie zasobami przyrody</b></p> <p><b>Genetyka molekularna</b></p> <p><b>Toksykologia środowiskowa</b></p> <p><b>Patofizjologia komórki</b></p> <p><b>Grzyby halucynogenne</b></p> <p><b>Ochrona siedlisk i gatunków NATURA 2000</b></p> <p><b>Ekofizjologia</b></p>                                                                                                 | <p>BIO1A_W01<br/>BIO1A_W02<br/>BIO1A_W03<br/>BIO1A_W04<br/>BIO1A_W05<br/>BIO1A_W06<br/>BIO1A_W07<br/>BIO1A_W09<br/>BIO1A_W10<br/>BIO1A_W11<br/>BIO1A_U01<br/>BIO1A_U02<br/>BIO1A_U03<br/>BIO1A_U04<br/>BIO1A_U05<br/>BIO1A_U06<br/>BIO1A_U07<br/>BIO1A_U08<br/>BIO1A_K01<br/>BIO1A_K02<br/>BIO1A_K03</p> |
|       | <p><b>PRAKTYKI (wymiar, zasady i forma):</b><br/>3 tygodnie<br/>Praktyka realizowana jest w placówkach merytorycznie związanych z biologią umożliwiających pełną realizację jej szczegółowego programu.</p> | 4                                                     | <p>Szczególne treści programowe ustalane są przez wyznaczonego w placówce, w której student odbywa praktykę, opiekuna nadzorującego pracę studenta. Treści ogólne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. poznanie przepisów prawnych zakładu pracy,</li> <li>2. poznanie struktury organizacyjnej zakładu pracy,</li> <li>3. poznanie form i metod pracy,</li> <li>4. poznanie metod planowania i organizacji pracy,</li> <li>5. poznanie sposobów zapisu i dokumentacji wykonywanej pracy,</li> </ol> <p>poznanie źródeł i sposobów pozyskiwania funduszy na doksztalcenie pracowników, funkcjonowanie i modernizację placówek, poznanie sposobów i możliwości szkoleń dla pracowników.</p> | <p>BIO1A_W10<br/>BIO1A_W11<br/>BIO1A_W12<br/>BIO1A_U01<br/>BIO1A_U03<br/>BIO1A_U04<br/>BIO1A_U05<br/>BIO1A_U06<br/>BIO1A_U07<br/>BIO1A_U08<br/>BIO1A_K01<br/>BIO1A_K02<br/>BIO1A_K03</p>                                                                                                                 |
| razem | <b>180</b>                                                                                                                                                                                                  |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Studentów studiów stacjonarnych obowiązują zajęcia z wychowania fizycznego w wymiarze 60 godzin, zajęciom tym nie przypisuje się punktów ECTS. Studentów obowiązuje szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia, w wymiarze nie mniejszym niż 4 godziny, w zakresie uwzględniającym specyfikę kształcenia w uczelni i rodzaj wyposażenia technicznego wykorzystywanego w procesie kształcenia. Studentów obowiązuje szkolenie biblioteczne w wymiarze 2 godzin.

Studentów obcokrajowców obowiązuje dodatkowo:

|    |                                             |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |
|----|---------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. | Lektorat języka polskiego dla obcokrajowców | 4 | <p>W ramach przedmiotu realizowane będą treści dotyczące nauczania języka polskiego (lektorat), w treści nauczania włączono zagadnienia związane z polską kulturą (filmem, teatrem), historią i tradycją. W obrębie przedmiotu będą też realizowane zagadnienia związane z kształceniem umiejętności sprawnego pisania.</p> <p><b>1. <u>Treści leksykalne:</u></b><br/>Zagadnienia, które występują w stosowanych na zajęciach podręcznikach na poziomie B2 (np. szkoła i studia; moda i uroda, praca, rynek pracy; sklepy, handel, konsumpcja; Polska od kuchni; urzędy i usługi, słownictwo ekonomiczne; życie polityczne w Polsce; leksyka dotycząca przyrody i środowiska; kultura; religia i wiara).</p> <p><b>2. <u>Treści gramatyczne:</u></b><br/>Zgodne z sylabusem podręczników przewidzianych dla poziomu B2 dla danego języka i zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.</p> <p><b>3. <u>Funkcje językowe:</u></b><br/>Zgodne z sylabusem podręczników dla poziomu B2 i pozwalające studentom na porozumiewanie się w języku obcym (np. branie czynnego udziału w dyskusjach, wyrażanie emocji oraz wyrażanie swoich opinii, argumentowanie i formułowanie swojego punktu widzenia w formie ustnej i pisemnej, dokonywanie prezentacji).</p> | <p>BIO1A_W12<br/>BIO1A_U08<br/>BIO1A_K01</p> |
|----|---------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

14. **SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA W TRAKCIE CAŁEGO CYKLU KSZTAŁCENIA:**



Osoba prowadząca przedmiot określa szczegółowe efekty uczenia się i formę ich weryfikacji, a następnie umieszcza je w karcie przedmiotu. Osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się określonych dla poszczególnych zajęć oznacza realizację założonej koncepcji kształcenia na kierunku i uzyskanie efektów kierunkowych.

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się osiąganych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się poprzez:

- **prace etapowe** – realizowane przez studenta w trakcie studiów takie jak: kolokwia, sprawdziany, prace zaliczeniowe, referaty, prezentacje;
- **egzaminy pisemne i ustne** – pytania przygotowane do egzaminu nie powinny wychodzić poza treści zawarte w karcie przedmiotu. Forma egzaminu określana jest przez osobę prowadzącą przedmiot i zawarta w karcie przedmiotu;
- **zaliczenia i zaliczenia z oceną** – prowadzący zajęcia określa kryteria oceny;
- **proces dyplomowania** – weryfikacja zakładanych efektów uczenia się, praca jest oceniana przez promotora i recenzenta,
- **praktyki studenckie** – dopełnienie koncepcji kształcenia i weryfikacja efektów zgodnie z regulaminem praktyk.

**Formy i metody prowadzenia zajęć oraz kryteria oceny i jej składowe określa karta przedmiotu.**

**Wszystkie formy weryfikacji osiągnięć studenta uzyskanych w ramach zajęć w danym semestrze odnotowuje się w kartach okresowych osiągnięć studenta.**