The list of courses presented in this document is indicative and provides an overview of the potential course structure within the selected degree programme. The final study programme, including the list of courses and their content, may be subject to modifications depending on the academic year in which the student commences their studies. The university reserves the right to make adjustments to the study programme while maintaining the overall academic objectives and intended learning outcomes of the degree.

l.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	How to write a research project?	Characteristics and functioning of the studied ecosystems; selecting methods and techniques adequate to the planned research project; data management process and its preparation for analysis, administrative requirements in obtaining a permission for the field research; biological samples collection in the light of the Nagoya Protocol and the Convention on Biological Diversity; external funding opportunities and formal requirements in the preparation of the research project. Charakterystyka i funkcjonowanie badanych ekosystemów; dobór metod i technik adekwatnych do planowanego projektu badawczego; zarządzania zebranymi danymi i ich przygotowanie do analizy, wymagania administracyjne przy uzyskiwaniu pozwolenia na badania terenowe; pobieranie próbek biologicznych w świetle Protokołu z Nagoi i Konwencji o różnorodności biologicznej; możliwości finansowania zewnętrznego i wymogi formalne w przygotowaniu projektu badawczego.
2.	Biodiversity and biogeography	Patterns of biodiversity: from local gradients to global biodiversity hotspots; the Theory of Island Biogeography; biogeography in the anthropocene: habitat loss, over-harvest, pollution, and climate change impacts on species distribution and abundance; human impact on biodiversity, e.g., domestication, invasive species; advances in phylogeography. Wzorce bioróżnorodności: od lokalnych gradientów do globalnych hotspotów bioróżnorodności; teoria biogeografii wysp; biogeografia w antropocenie: wpływ utraty siedlisk, nadmiernych zbiorów, zanieczyszczenia i zmiany klimatu na rozmieszczenie i liczebność gatunków; wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, m.in. udomowienie, gatunki inwazyjne; postęp w filogeografii.
3.	Data analysis and visualisation with R	Introduction to R and Rstudio; data types, R data structures, importing data; basic data wrangling (with dplyr); categorical data analysis; comparing groups (Wilcoxon's signed rank test, Kruskal-Wallis test, t-student test); correlations; linear regression; creating plots: histograms, bar charts, box-plots, scatterplots, line-graphs; creating maps; online resources to learn R. Wprowadzenie do R i Rstudio; typy danych, struktury danych R, import danych; przekształcanie danych (z dplyr); analiza danych kategorycznych; porównywanie grup (test Wilcoxona, test Kruskala-Wallisa, test t-studenta); korelacje; regresja liniowa; tworzenie wykresów: histogramów, wykresów słupkowych, wykresów pudełkowych, wykresów rozrzutu, wykresów liniowych; tworzenie map; zasoby online do nauki języka R.

4.	Molecular techniques	Lectures: chemical basis of genetic information; molecular tools for molecular ecologists; next generation sequencing in ecology; CRISPR method in medical and biological science; protein sequence, structure and epitopes, protein databases; protein detection using immunological and biochemical methods; basics of cytogenetics, methods of obtaining and staining chromosome preparations; cytogenetic analysis of the level of ploidy and the course of meiosis as a tool for learning about changes in the reproductive system and ways of inheritance in hybridogenetic animals. Laboratories: quantitative and qualitative assessment of genetic material based on DNA extracted for host-pathogen models; PCR-based taxa identification and barcoding; detection and quality of PCR products; electrophoresis in agarose gel; extraction and purification of targeted PCR products from agarose gel, preparation of PCR products for sequencing; sequence analysis and primer design using bioinformatic tools; parasite strains identification based on sequence analysis; analysis of protein expression in animal tissues using immunohistochemistry and immunofluorescence microscopy; preparation of chromosomal spreads from animal samples, basic chromosome staining techniques, karyological analysis. Wykłady: biochemiczne podstawy informacji genetycznej; narzędzia molekularne dla ekologów molekularnych; sekwencjonowanie nowej generacji w ekologii; metoda CRISPR w naukach medycznych i biologicznych; sekwencja, struktura i epitopy białek, bazy danych białek; wykrywanie białek metodami
		immunologicznymi i biochemicznymi; podstawy cytogenetyki, metody pozyskiwania i barwienia preparatów chromosomowych; cytogenetyczna analiza stopnia ploidalności i przebiegu mejozy jako narzędzie do poznania zmian w układzie rozrodczym i sposobów dziedziczenia u zwierząt hybrydogenetycznych. Laboratoria: ilościowa i jakościowa ocena materiału genetycznego na podstawie ekstrakcji DNA w modelu żywiciel-patogen; identyfikacja taksonów metodami molekularnymi, z wykorzystaniem reakcji PCR i barkodowania; wykrywanie i analiza jakościowa produktów PCR; elektroforeza w żelu agarozowym; ekstrakcja i oczyszczanie docelowych produktów PCR z żelu agarozowego, przygotowanie produktów PCR do sekwencjonowania; analiza sekwencji i projektowanie starterów z wykorzystaniem narzędzi bioinformatycznych; identyfikacja pasożytów na podstawie sekwencji DNA; analiza ekspresji białek w tkankach zwierzęcych z wykorzystaniem metod immunuhistochemicznych i mikroskopii immunofluorescencyjnej; przygotowanie preparatów chromosomowych z próbek zwierzęcych, podstawowe techniki barwienia chromosomów, analiza kariologiczna.

5.	Bioethics	The concept, characteristics and methods of bioethics; Doctor-patient relationship (from paternalism to autonomy, limits of autonomy, right to information, informed consent, medical confidentiality, communication, medical experiments and clinical trials); Status of the human body and its parts (limits of interference, prohibition of commercialization, transplantation); Genetics and new technologies (genetic engineering: clinical genetics, gene therapies, human cloning, genetic modification of organisms); Ethics of scientific research in biomedicine and biotechnology (researcher's ethics, principles of conducting scientific research with human participation, ethics and pharmaceutical industry, animal experiments). Koncept, charakterystyka i metody stosowane w bioetyce; relacje pacjent-lekarz (z uwzględnieniem następujących pojęć i zagadnień: podejście od paternalizmu do autonomii oraz granice autonomii, prawa do informacji, świadomej zgoda, tajemnicy lekarskiej, komunikacja, eksperymenty medyczne oraz badania kliniczne); status ludzkiego ciała oraz jego elementów (granice ingerencji, zakaz komercjalizacji, transplantacje); genetyka i nowe technologie (inżynieria genetyczna: genetyka kliniczna, terapie genowe, klonowanie ludzi, modyfikacje genetyczne organizmów); etyka badań naukowych z zakresu biomedycy oraz biotechnologii (etyka badacza, zasady przeprowadzania badań naukowych z udziałem ludzi, etyka i przemysł farmaceutyczny, eksperymenty na zwierzętach).
6.	Progress in integrative biodiversity	SI - The area of discussed topics is related to plan students' research projects. SII - The area of discussed topics is related to plan students' research projects and their hosting lab. SIII - Case studies presentation. SIV - Exploration of topics related to students' research projects. Presentation of student's individual research project results. SI - Obszar omawianej tematyki związany jest z planowaniem indywidualnych projektów badawczych studentów.

		SII - Obszar omawianej tematyki związany jest z indywidualnymi projektami badawczymi studentów oraz tematyką badań prowadzonych badań w jednostce, w której realizowana jest praca dyplomowa. SIII - Prezentacja wybranych publikacji. SIV - Eksploracja tematów związanych z projektami badawczymi studentów. Prezentacja wyników indywidualnych projektów badawczych studenta.

7.	Research techniques in integrative biodiversity (specialization lab)	SI, SII - The content depends on the Master degree thesis area. SI, SII - Zakres treści programowych jest uzależniony od specyfiki realizowanej przez studenta pracy magisterskiej.
8.	Phylogenetics	Lectures: History of phylogenetic thought; phylogenetically informative characters; methods of phylogeny reconstructions: Maximum Parsimony, Maximum Likelihood, Bayesian Inference; morphological phylogenetics: character selection and scoring; molecular phylogenetics: gene tree vs species tree, molecular clock and tree calibration; incongruence of phylogenetic hypotheses; phylogenetic comparative methods; detection and measurement of phylogenetic signal; introduction to phylogenetic statistics – Phylogenetic Independent Contrasts (PIC), Phylogenetic Generalised Least Squares (PGLS). Classes: practical application of the methods listed above. Wykłady: Historia filogenetyki; cechy filogenetyczne; metody rekonstrukcji filogenezy: metoda parsymonii (MP), największego prawdopodobieństwa (ML), wnioskowanie Bayesowskie (BI); filogenetyka morfologiczna: dobór i szacowanie cech; filogenetyka molekularna: drzewo genu kontra drzewo gatunku, zegar molekularny oraz metody kalibracji drzew; niezgodności hipotez filogenetycznych; filogenetyczne metody porównawcze; detekcja oraz pomiar sygnału filogenetycznego; wprowadzenie do metod statystycznych wykorzystywanych w filogenetyce: niezależne kontrasty filogenetyczne (PIC) oraz filogenetyczna uogólniona metoda najmniejszych kwadratów (PGLS). Ćwiczenia: Praktyczne zastosowanie metod opisanych powyżej.
9.	GIS in practice	Types of maps used in GIS; map sources, map acquisition, and adaptations for own purposes; field data gaining wit use of Global Navigation Satellite Systems (GNSS); work with raster (grid) and vector numeric maps using free software: obtaining information contained in maps and creating own maps, basic methods of spatial analysis; analysis of landscape characteristics. Rodzaje map stosowanych w GIS; źródła map, pozyskiwanie i adaptacje map na potrzeby własne; pozyskiwania danych terenowych z wykorzystaniem Globalnych Systemów Nawigacji Satelitarnej (GNSS); praca z rastrowymi (siatkowymi) i wektorowymi mapami numerycznymi z wykorzystaniem darmowego oprogramowania: pozyskiwanie informacji zawartych w mapach i tworzenie własnych map, podstawowe metody analizy przestrzennej; analiza cech krajobrazu.

10.	Impact of climate change on biodiversity	Lectures: Anthropogenic climate change. Biotic response: range and abundance changes. Biotic response: phenological changes. Polar ecosystem responses; Temperate ecosystem responses; Tropical ecosystem responses. Climate change and freshwater ecosystems. Climate change and marine ecosystems. Genetic and evolutionary impacts of climate change. Protected areas management in a changing climate. Global greenhouse gas levels and the future of biodiversity Seminars: Discussion of case studies: the impact of climate change on organisms, ecosystems and their biodiversity. Wykłady: Antropogeniczna zmiana klimatu. Reakcje biotyczne: zmiany w zasięgach i powszechności. Reakcje biotyczne: zmiany w fenologii. Reakcje ekosystemów polarnych. Reakcje w ekosystemach strefy umiarkowanej. Reakcje w ekosystemach tropikalnych. Zmiana klimatu a ekosystemy słodkowodne; zmiana klimatu a ekosystemy morskie. Genetyczne i ewolucyjne konsekwencje zmiany klimatu. Zarządzanie terenami chronionymi w dobie zmian klimatycznych. Poziom gazów cieplarnianych i przyszłość bioróżnorodności. Seminaria: Dyskusja na temat wybranych przykładów: wpływ zmian klimatu na organizmy, ekosystemy i bioróżnorodność.
11.	Evolutionary developmental biology	Lectures: Theory of recapitulation (embryological parallelism). Chosen homeoboxes evolution. Evolutionary morphology (body plan). Genes and development. The control of body structure (deep homology, gene toolkit, the embryo's regulatory network). Seminars: Evolutionary novelties (the birth of evo-devo). The molecular biology underlying developmental evolution. Eco-evo-devo. The control of body structure (deep homology, gene toolkit, the embryo's regulatory network). Wykłady: Teoria rekapitulacji (paralelizm embriologiczny). Ewolucja wybranych homeoboksów. Morfologia ewolucyjna (plan budowy ciała). Geny i rozwój. Kontrola rozwojowa budowy ciała (głęboka homologia, geny regulatorowe, sieć regulatorowa zarodka). Seminaria: Cechy nowe ewolucyjnie (początki evo-devo). Molekularne podstawy ewolucji rozwoju. Ekologiczna ewolucyjna biologia rozwoju (eco-evo-devo). Kontrola rozwojowa budowy ciała (głęboka homologia, geny regulatorowe, sieć regulatorowa zarodka).

12.	Intellectual property protection	Introduction to Intellectual Property Law – The concept, systematics and sources of IP Law. Copyright and Related Rights – Subject Matter of Protection and Ownership of Rights. The Scope of Exclusive Rights and Conditions of Copyrights Protection. General Rules of Copyrights Transfer. Industrial Property Law – Polish Patent Office and Patent Attorneys. Patents and Utility Models – Conditions of Protection, with particular emphasis on Biotechnological Inventions. Trademarks, Geographical Indications and Appellations of Origin and Plant Variety Protection. Wprowadzenie do prawa własności intelektualnej – pojęcie, systematyka i źródła prawa własności intelektualnej. Prawo autorskie i prawa pokrewne – pojęcie i rodzaje utworów oraz podmioty nabywające prawa do nich. Treść oraz ochrona praw autorskich. Ogólne zasady obrotu prawami autorskimi. Prawo własności przemysłowej – Urząd Patentowy RP oraz rzecznicy patentowi. Projekty wynalazcze i ich prawna ochrona, ze szczególnym uwzględnieniem wynalazków biotechnologicznych. Znaki towarowe i oznaczenia geograficzne pochodzenia towarów oraz prawna ochrona odmian roślin.
13.	Preparation of M. Sc. thesis (Integrative biodiversity)	SIII, SIV Detailed content depends on student's M. Sc. Thesis. SIII, SIV Szczegółowe treści programowe zależą od tematyki realizowanej przez studentów pracy dyplomowej.
14.	Evolutionary biology	Evolutionary biology in mass media; evolution of genes and genomes; evolutionary ecology; macroevolution, co-evolution, diversity patterns and extinction; speciation and species; origin of life; human evolution, evolutionary psychology; human impacts on environment and evolution. Biologia ewolucyjna w środkach masowego przekazu; ewolucja genów i genomów; ekologia ewolucyjna; makroewolucja, koewolucja, wzorce bioróżnorodności i proces wymierania; specjacja i gatunki; pochodzenie życia; ewolucja człowieka, psychologia ewolucyjna; wpływ człowieka na środowisko i ewolucję.

15.	Enterpreneurship	Rules of doing a business in Poland. Legal forms of business activity (sole proprietorship, commercial companies, civil law partnership). The rules of competition on the market. Mergers and acquisitions. Local and regional development strategies. Criminal liability of the management boards of companies. Registration and basic obligations of entrepreneurs. Regulation of economic activity (concessions, permits, regulated economic activity). Freedoms of the internal market of the European Union. Zasady prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce. Formy prawne działalności gospodarczej (firma jednoosobowa, spółki prawa handlowego, spółka cywilna). Zasady konkurencji na rynku. Fuzje i przejęcia. Strategie rozwoju lokalnego i regionalnego. Odpowiedzialność karna zarządów spółek. Rejestracja i podstawowe obowiązki przedsiębiorców. Regulacja działalności gospodarczej (koncesje, zezwolenia, regulowana działalność gospodarcza). Swobody rynku wewnętrznego Unii Europejskiej.
16.	Applied conservation biology	Characterization, synthesize, and importance of biodiversity of key groups of organisms and their habitats. Methods for biodiversity assessment, with reference to invasive and noninvasive approaches. Human impact on global and local biodiversity. The latest scientific achievements in the field of conservation biology. Charakterystyka, synteza i znaczenie różnorodności biologicznej kluczowych grup organizmów i ich siedlisk. Metody oceny różnorodności biologicznej z uwzględnieniem podejść inwazyjnych i nieinwazyjnych. Wpływ człowieka na
		globalną i lokalną różnorodność biologiczną. Najnowsze osiągnięcia naukowe z zakresu biologii konserwatorskiej.