

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/01**

Course title: **Advanced Zootaxonomy**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Barna Páll-Gergely (JBFU4Z)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The aim of this lecture is to give an overview of the theories and methods of taxonomy, and systematics. Moreover, the lecture will provide information on the magnitude of the biodiversity, the trends, and the methods of its survey.

Course content:

Taxonomy and Systematics, a clarification. Characterization of Systematics and Taxonomy as an independent field of sciences. Zoological Nomenclature. Strickland Code and ICZN, main regulations governing zoological names: publication, typification, priority, synonymy, and homonymy, etc. How to describe a new species. Selecting types, giving a name, diagnoses, and descriptions, where to publish, type deposition, and the role of Natural History Museums in zoology. Modern methods of zootaxonomy (SEM, geometric morphometrics, barcoding, etc.). Problems of species definition. Introduction to systematics. Monophyletic, paraphyletic, and polyphyletic groups, homology, and homoplasy. Critique of the traditional systematics and the modern trends. The magnitude of the biodiversity, and the source of the gaps in our knowledge.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/01**

Tantárgy címe: **Zootaxonómia haladó szinten**

Tantárgy címe angolul: **Advanced Zootaxonomy**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Páll-Gergely Barna (JBFU4Z)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

Az előadás célja, hogy a hallgatók megismerjék a taxonómia és szisztematika legújabb elméleteit és módszereit, betekintést nyerjenek a biodiverzitás nagyságába s feltárásának módszereibe és trendjeibe.

Tantárgy tartalma:

A zootaxonómia és szisztematika viszonya. A zoológiai nomenklatúra. Prioritás elve, homonímia, szinonímia, típusok és szerepük, koordinált kategóriák stb. A fajleírás tudománya, a tudományos gyűjtemények és szerepük. Modern módszerek a zootaxonómiában. A fajfogalom és problematikája. Monifiletikus, parafiletikus és polifiletikus csoportok és jellemzőik, a homológia és szerepe a csoportok értelmezésében. A klasszikus klasszifikáció és kritikája, modern klasszifikációs iskolák. Numerikus "taxonómia" alapelvei, módszerei. Evolúciós klasszifikációs iskola és jellemzése. Kladisztika, transzformált kladisták és kritikájuk. A biodiverzitás nagysága, a tudásunk hiányának okai.

Számonkérési és értékelési rendszere

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag ppt-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/02**

Course title: **New trends and tasks in animal ecology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. János Török (VXHSJM)**

Other professors/instructors involved: **Dr. Árpád Szentesi (ZWAYS9), Dr. Gábor Herczeg (G44N26)**

Course type (lecture/practical): **Lectures and student presentations**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The aim is to draw students' attention to new theoretical developments in ecology which cannot be discussed in general ecology lectures.

Course content:

The course is organized in the form of seminars. The students discourse a topic of sufficiently general importance in order to make use of the knowledge in various fields of ecology. The seminars are organized as weekly discussions of chapters of prominent textbooks. Students are expected to read each chapter of the chosen textbook, and each student should give an oral presentation of a selected chapter. Other students should actively participate in the discussions of particular issues raised in the lectures. Recently, two major topics are alternately discussed for seminar work. One is null models, a specific approach applied in many fields of ecology, such as species diversity, abundance, niche, size ratios, co-occurrence and competition, biogeography, and community ecology (food webs). The second is a new field of ecology, named "macroecology", that concerns patterns of abundance, distribution, and diversity at large spatiotemporal scales.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/02**

Tantárgy címe: **Válogatott fejezetek a modern ökológiából**

Tantárgy címe angolul: **New trends and tasks in animal ecology**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Török János (VXHSJM), Dr. Szentesi Árpád (ZWAYS9), Dr. Herczeg Gábor (G44N26)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

Az előadás célja, hogy a hallgatók figyelmét felhívjuk az általános ökológiai tananyagba nem illeszthető speciális és modern irányzatokra.

Tantárgy tartalma:

A doktorandus hallgatók ezen a szeminárium-jellegű kurzuson közösen dolgoznak fel egy-egy témát, amely elég általános érvényű ahhoz, hogy a különféle területeken elkötelezett hallgatók hasznát vehessék. Az ökológiában elterjedt a null-modellek alkalmazása, melynek legfontosabb területei a niche, interspecifikus verseny, közösségek kialakulása, valamint a szigetbiogeográfia. Ezeket a területeket magasabb szinten és speciális szempontok alapján újra tárgyaljuk. Ugyanakkor az ökológiai szemléletmód helyes kialakítását erősítő témák, mint pl. tulajdonságok kialakulása mögött zajló szelektációs folyamatok, az adaptáció problémája, a rátermettség, vagy a szexuális evolúció elméleti kérdései is folyamatosan előkerülnek. A kurzus menete szokásosan az, hogy a kiválasztott idegen nyelvű forrásmunka egy-egy fejezetéből a hallgatók felkészülnek és azt szabad előadás formájában ismertetik, a többiek pedig kritikai megjegyzésekkel kísérik, kérdéseket tesznek fel. Az oktatók aktívan irányítják a szeminárium menetét. A szeminárium mellett előadásokra is sor kerül a produkcióbiológia köréből.

Számonkérési és értékelési rendszere

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/07**

Course title: **Current issues in conservation biology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Klára Dózsa-Farkas (AAXH0K)**

Other professors/instructors involved:

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The aim of the course is to present, through case studies, the different types of perturbations that cause biodiversity loss. In addition to explaining the most significant human impacts on nature in the Anthropocene era, students gain insight into applied technologies that can be used to mitigate the loss of biodiversity.

Course content:

Development of nature conservation and the most important stages. International nature conservation agreements - goals, effectiveness. The most important endangering factors. Industrialized agriculture is the main factor in the environmental, social, and economic crises. Environmental, nature conservation, and human health problems caused by pesticides. Ecological agriculture as a solution. GMO-s. Tasks and opportunities of the Hungarian nature conservation.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/08**

Tantárgy címe: **A természetvédelem mai problémái**

Tantárgy címe angolul: **Current issues in conservation biology**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Dózsa-Farkas Klára (AAXH0K)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A kurzus célja a biológiai sokféleség csökkenését előidéző különféle emberi eredetű zavarások típusainak bemutatása esettanulmányokon keresztül. Az anthropocén korszak legfontosabb természetkárosító folyamatainak ismertetése mellett a hallgatók betekintést nyernek olyan alkalmazott technológiákba, amelyekkel mérsékelhető a biodiverzitás csökkenése.

Tantárgy tartalma:

A természetvédelem szükségessége, fejlődésének állomásai. Nemzetközi természetvédelmi egyezmények, céljuk, hatékonyságuk, eredményeik. Legfontosabb veszélyeztető tényezők. A jelenlegi ipari mezőgazdasági gyakorlat, mint korunk ökológiai, társadalmi és gazdasági válságának egyik gyökere. Peszticidek okozta környezetvédelmi, természetvédelmi és humán egészségügyi problémák. Ökológiai gazdálkodás, mint megoldás. Genetikailag módosított növények veszélyei. A hazai természetvédelem főbb feladatai, helyzete.

Számonkérési és értékelési rendszere

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/08**

Course title: **Biogeography**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Csaba Csuzdi (TLNA31)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **practical**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The aim of the course is to familiarise students with the distribution patterns of organisms, the underlying factors, and the methods used to explore biogeographical patterns.

Course content:

The area, dynamism of the area, and area analytical methods in understanding the origin of the different area patterns. Characteristic biogeographical patterns (transcontinental distributions, intracontinental disjunctions) and the underlying causes (paleogeography, climatic fluctuations). The major historical biogeography schools: Evolutionary biogeography and the Centers of Origin concept, Phylogenetic biogeography progression rule. Vicariance and Cladistic biogeography and their analytical methods (Area cladograms, reduced Area cladograms, Component analysis, Brooks Parsimony Analysis, etc.). Panbiogeography and their methods (track analysis baselines and minimum spanning trees). Modern synthesis (event-based methods (Dispersal–Vicariance Analysis (DIVA)), model-based methods (Dispersal–Extinction–Cladogenesis (DEC), Bayesian Island Biogeography (BIB)). Molecular methods in biogeography, phylogeography.

Requirements:

Written exam

Literature:

— slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/08**

Tantárgy címe: **Biogeográfia,**

Tantárgy címe angolul: **Biogeography**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Csuzdi Csaba (TLNA31)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2óra / hét, gyakorlat**

Az oktatás célja:

A kurzus célja, hogy megismertesse a hallgatókat az élőlények elterjedési mintázataival, az ezek mögött álló háttértényezőkkel és a biogeográfiai mintázatok feltárásának módszereivel.

Tantárgy tartalma:

Az area, areadinamika és az areaanalitika szerepe a biogeográfiai mintázatok értelmezésében. A jellegzetes biogeográfiai mintázatok kialakulása, és történeti összefüggései. A történeti biogeográfia főbb irányzatai, módszerei és követőik. Evolúciós biogeográfia, Filogenetikus biogeográfia és a progressziós szabály. A vikariáns biogeográfiai irányzat kialakulása és alapjai. A vikariáns biogeográfia elemző módszerei: Kladisztikus konszenzus technika, Nelson féle komponens analízis, BPA (Brooks Parsimony Analysis). Pánbiogeográfia és modern alkalmazása. Molekuláris módszerek a biogeográfiában, phylogeográfia.

Számonkérési és értékelési rendszere

Írásbeli vizsga

A kurzusra kapott jegy az írásbeli vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/09**

Course title: **Ecological Informatics**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Ferenc Samu (D21NMK)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **practical**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The course gives an introduction to the practical uses of informatics in ecological research. Highlights basic concepts in informatics and data handling. Above the introductory topics, the central topic is the “database concept”, which will be elaborated through some data modeling theory and practical examples that the participants can work on.

Course content:

Planning the research: from the idea to the data. The application of the “database concept” in ecological research. Work-flow considerations: different stages of an ecological research project. Basic concepts in data modeling: entities, attributes, problematics of identification, relationships, database, data models, primary and foreign keys, one-to-many relationships, many-to-many relationships, functional dependence, normal forms, and typical data modeling mistakes. Quality check of data, and archiving. Scientific databases. Metadata, meta databases. From data to scientific knowledge.

Requirements:

Written exam

Literature:

— slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/09**

Tantárgy címe: **Ökológiai informatika,**

Tantárgy címe angolul: **Ecological Informatics**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Samu Ferenc (D21NMK)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2óra / hét, gyakorlat**

Az oktatás célja:

A kurzus az informatika ökológiai kutatásokban történő gyakorlati felhasználásához nyújt bevezetést, megvilágítva több informatikai koncepció lényegét, lehetséges felhasználási módjait. Az áttekintésen túl van egy központi téma is, az „adatbázis koncepció”, amely úgy kerül részletes kifejtésre, hogy közben a hallgatók kapnak egy elméleti alapozást is adatmodellezésből, és gyakorlati példákat ezen ismeretek alkalmazásához.

Tantárgy tartalma:

A kutatás tervezése: az ötlettől az adatig. Az „adatbázis-koncepció” alkalmazása az ökológiai kutatásban. Munkamenet (work-flow) megfontolások: az ökológiai kutatás munkafázisai. Az adatmodellezésről: egyed; tulajdonság; az azonosítás problémaköre, kapcsolat; kapcsolat; az adatbázis; az adatmodell; hierarchikus inhomogén kapcsolatok; opcionáltság; hálós egyedviszonyok; kölcsönös egyedviszonyok; adatmodellezési hibák; funkcionális függés, normalizálás; részleges függés; tranzitív függés. Az adatok minőségellenőrzése, archiválás. Tudományos adatbázisok. Metaadat, metaadatbázisok. Az adattól a tudományos ismeretig.

Számonkérési és értékelési rendszere

Írásbeli vizsga

A kurzusra kapott jegy az írásbeli vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/10**

Course title: **Chemical ecology of insects**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Gábor Szócs (Y6QHBU)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The course deals with basic concepts of the chemical ecology of insects.

Course content:

Role of semiochemicals as key stimuli in the behavior of insect mating, localization of host plant and/or host organism, defense, etc.). The classification and nomenclature of semiochemicals (pheromones, allomones, kairomones). Behavioral, anatomical physiological, and genetic background of pheromone biosynthesis. Biosynthesis of moth sex pheromones and its control. Factors influencing the production of and response to pheromones (photoperiod, temperature, wind velocity, age, and physiological state of the insect). Isolation and identification of pheromones. Main structural types of moth sex pheromones (according to chemical structure). Role of sex pheromones in reproductive isolation and evolution of Lepidoptera. Examples of the selectivity of communication channels of taxonomically closely related species (sympatric and geographically isolated pairs of spp.). Pheromone polymorphism within species. Molecular structure-activity relationships. Relevance of pheromone studies with faunistic, taxonomy, and systematics. Connection of the chemical communication of insects with acoustical and visual communication. Application areas of pheromone research (detection and forecast of pests, plant protection zoology, conservation biology, environmental protection, landscape ecology).

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/10**

Tantárgy címe: **A rovarok kémiai ökológiája**

Tantárgy címe angolul: **Chemical ecology of insects**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Szócs Gábor (Y6QHBU)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A kurzus célja, hogy megismertesse a hallgatókat a rovarok kémiai ökológiájának (chemical ecology) alapjaival.

Tantárgy tartalma:

A szemiokémikáliák, mint kulcsingerek szerepe a rovarok viselkedésében (párosodás, tápnövény, ill. gazdaállat megtalálása, védekezés stb.). A szemiokémikáliák fogalomrendszere, csoportosítása (feromonok, allomonok, kairomonok). A feromontermelés viselkedési, anatómiai, élettani és genetikai háttere. A lepkék szexferomonjainak bioszintézise, ill. ennek szabályozása. A feromontermelést és a feromonra adott válaszreakciót befolyásoló tényezők (fotoperiódus, hőmérséklet, szélesség, rovar életkora, fiziológiai állapota). Feromonok izolálása, azonosítása. A lepkék szexferomonjainak főbb típusai (kémiai szerkezet szerint). A szexferomonok szerepe a lepkék reprodukív izolációjában és evolúciójában. Példák taxonómiai közeli rokon lepkefajok (sibling species) kommunikációs csatornájának szelektivitására (sympatrikus és földrajzilag izolált fajtárok esetében). Fajon belüli feromonpolimorfizmus. Molekulaszerkezet – hatás összefüggések. A feromonkutatás kapcsolata a faunisztikával, taxonómiával és a szisztematikával. A rovarok kémiai kommunikációjának kapcsolata az akusztikus és vizuális kommunikációval. A feromonkutatás alkalmazási területei (kártévő előrejelzés, növényvédelmi állattan, konzervációbiológia, természetvédelem, tájökológia).

Számonkérési és értékelési rendszere:

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/13**

Course title: **Progress in enchytraeid (Enchytraeidae, Annelida) taxonomy and ecology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Klára Dózsa-Farkas (AAXH0K)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

Course participants will learn about the enchytraeids, an annelid family of great importance in nature, introducing the principal taxonomic traits of the most characteristic members of the group. Beyond getting skilled in the identification process, lifestyle, occurrence, reproductive strategies, feeding ecology as well as the overall significance of the enchytraeids are discussed. Course material includes a vast range of video micrographs and still images.

Course content:

Taxonomy of the phylum Annelida. Primers of classification of annelids, with short characterization of higher taxa. Placement of enchytraeids (family Enchytraeidae) among the annelids. Introduction to Enchytraeidae: Important taxonomic traits and feasibility during identification: Size, number of segments, colour. Correlation between cuticle/body wall thickness and agility. Form, number (or sometimes lack) of setae. Digestive tract and its characteristic modifications at generic and species level. Excretory system: Location and form variability of nephridia, types of coelomocytes. Taxonomic use of different anatomical forms of the circulatory and nervous systems. Gonads. Practical class, microscopy. Recognition of the above-listed organs on live material. Concise introduction of genera, approximate species numbers, and distribution. Enchytraeids of Hungary: occurrence, biotopes, lifestyles. Research techniques: Collection; worm removal from the sample; preparation for microscopy; making permanent slides. Molecular phylogeny as a tool for revealing cryptic (closely related) species and phylogeny. Reproduction: Sexual reproduction with reciprocal insemination and uniparental reproduction (parthenogenesis and self-insemination). Asexual reproduction through fragmentation. Reproductive strategies. Importance of enchytraeid worms: Abundance in diverse ecosystems. Relationships with other members of the soil fauna. Horizontal and vertical distribution. Tolerance against drying out and frost. Enchytraeids in the soil ecosystem. Specific role in decomposing organic material. Application of enchytraeids in nature conservation and environmental pollution issues (The enchytraeid test). The current state of knowledge about the biogeography of Enchytraeidae.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/13**

Tantárgy címe: **Televényférgek (Enchytraeidae, Oligochaeta) taxonómiai és ökológiai kutatásának eredményei, EA**

Tantárgy címe angolul: **Progress in enchytraeid (Enchytraeidae, Annelida) taxonomy and ecology**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Dózsa-Farkas Klára (AAXHOK)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A tárgy iránt érdeklődő hallgatók megismertetése a természetben fontos szerepet játszó gyűrűsféreg családdal (Enchytraeidae), vagyis a televényférgekkel, bemutatva a csoport legjellegzetesebb tagjainak taxonómiai bélyegeit, a határozási munka nehézségeit és szépségeit. Cél továbbá, hogy miközben foglalkozunk a férgek életmódjával, előfordulásával, szaporodási stratégiákkal, táplálkozás-biológiájával és jelentőségükkel, bepillantást nyújtsunk egy ilyen természetű kutatómunkába és annak eredményeibe is.

Tantárgy tartalma:

Az Annelida (gyűrűsférgek) törzs rendszertani felosztása és a felosztás alapja, a fő csoportok rövid jellemzése. A rendszeren belül a televényférgek (Enchytraeidae) családjának helye.

Az enchytraeidák jellemzése, fontos taxonómiai bélyegeinek bemutatása és azok jelentősége az identifikálásban: méret, szegmentszám, szín, a kutikula, ill. A testfal vastagsága összefüggése az állat mozgékonyosságával. A serték alakja, száma esetleges hiánya. Az emésztő rendszer és ennek jellegzetes módosulatai az egyes genusok és fajok szintjén. A kiválasztó-rendszer a nephridiumok elhelyezkedése, változatos formái, a coelomocyták típusai. A keringési- és idegrendszer eltérő formáinak taxonómiai használhatósága. Az ivarszervek. Gyakorló óra az egyes szervek felismeréséről élő anyagon, mikroszkóp segítségével. A genusok rövid bemutatása, megközelítő fajsám, elterjedésük. A hazai taxonok ismertetése, előfordulásuk. Élőhelyek. Életmódok. Gyűjtési, kinyerési és a határozáshoz használható technikák, preparátumkészítés ismertetése, bemutatása. Molekuláris biológiai módszerek a rokon fajok elválasztásában, valamint a rokonsági kapcsolatok feltárásában. Szaporodás: ivaros, kölcsönös megtermékenyítés és uniparentalis (partenogenetikus és önmegtermékenyítéses) valamint ivartalan (fragmentálódás) szaporodás. Szaporodási stratégiák. A televényférgek jelentősége: Egyedszám a különböző ökoszisztémákban. Kapcsolatok a talajfauna más elemeivel. Horizontális és vertikális elhelyezkedés. Szárazság- és fagyűrűrés. Szerepük a talaj életében, a szerves anyagok lebontásában. Felhasználhatóságuk a természetvédelmi és környezetszennyezési problémákban (enchytraeida teszt). Eddigi eredmények a család biogeográfiai kutatásából.

Számonkérési és értékelési rendszere:

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/14**

Course title: **Molecular taxonomy techniques in zoology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Károly Márialigeti (NTJMPG)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

Molecular taxonomy techniques became state of the art methods in zootaxonomy also. Depending on the taxa, the specimen and the aim methods of different resolutions must be applied. Thus, our aim is to introduce a possibly full spectrum of available methodologies and to give a guide to choosing.

Course content:

Principles of taxonomy: classification, identification, and nomenclature. Artificial and natural hierarchic systems based on morphological, biochemical, and molecular biological principles. Polyphasic taxonomy, phylogenetics and population genetics in taxonomy. The biological species conception, clonality, and panmixia. Strain, stock, strain collection, taxonomic sampling, phylogeography. "Classical" biochemical and genetic methods in zootaxonomy. Protein assays: iso- and alloenzyme analysis, MLEE, comparative protein sequence analysis. Nucleic acid and chromosome study methods: genome size determination, DNS G+C ratio determination, karyotype analysis, chromosome banding. "Chromosome phylogenetics". Artificial hybridization experiments. Molecular biological techniques in zootaxonomy. Analysis of chromosomal versus mitochondrial DNA. DNA-based fingerprinting techniques, RFLP, RAPD, SSCP, TGGE, ribotyping, AFLP, etc. Partial or full "gene" sequence analyses: SSU rRNA, LSU rRNA, ITS, COI, cytb., t RNA, EF 1 α , tgf α , etc. Transcription analysis using e.g. RT PCR. Hybridization probes and experiments, FISH. Omics in zoology. Molecular phylogenetic softwares. Pitfalls of molecular phylogenetics (horizontal gene transfer, overlapping mutations, reticulate evolution, differences in time rate, etc.) Databases used in phylogenetics. The fruits of genome projects. Proteome studies. Perspectives.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/14**

Tantárgy címe: **Molekuláris taxonómiai eljárások a zoológiában**

Tantárgy címe angolul: **Molecular taxonomy techniques in zoology**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Márialigeti Károly (NTJMPG)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A molekuláris technikák képezik a csúcstechnológiát a zootaxonómiában is. Függetlenül a taxontól, a mintától és a rendszerezés céljától különböző felbontású technikák használata indokolt. Célunk a rendelkezésre álló eljárások lehetőleg teljes készletének ismertetése, valamint útmutató adása a módszerválasztáshoz.

Tantárgy tartalma:

Taxonómiai alapelvek: klasszifikáció, identifikáció és nomenklatúra. Mesterséges és természetes hierarchikus rendszerek, morfológiai, biokémiai és molekuláris biológiai elvekre épülő rendszerek. Polifázikus taxonómia. Filogenetika és populációgenetika a taxonómiában. A biológiai fajfogalom, klonalitás és pánmixis. Törzs (strain, stock), törzsgyűjtemény, taxonómiai mintavétel, filogeográfia. "Klasszikus" biokémiai és genetikai módszerek a zootaxonómiában. Fehérjevizsgálati módszerek: izo és alloenzim analízis, MLEE, összehasonlító fehérje szekvencia analízis. Nukleinsav, ill. kromoszóma vizsgálati eljárások: genom méret meghatározás, DNS G+C arány determináció, kariotípus vizsgálat, sávos kromoszómafestés. "Kromoszóma filogenetika". Mesterséges hibridképzési kísérletek. Molekuláris biológiai technikák a zootaxonómiában. Kromoszómális versus mitokondriális DNS elemzése. DNS alapú tipizálási eljárások, RFLP, RAPD, SSCP, TGGE, ribotipizálás, AFLP stb. Parciális vagy teljes "gén"szekvencia analízisek: SSU rRNS, LSU rRNS, ITS, COI, cyt b., t RNS, EF 1 α , tgf α , stb. Génmegnyilvánulás elemzése pl. RT PCR segítségével. Hibridizációs próbák és kísérletek, FISH. Nem tenyésztéses eljárások a zoológiában. Molekuláris filogenetikai programok. A molekuláris filogenetika csapdái (horizontális géntranszfer, átfedő mutációk, evolúció ráta különbségek stb.) Filogenetikában használatos adatbázisok. A genomprojektek hozadéka. Proteom kutatás. Perspektívák.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/14**

Course title: **Molecular taxonomy techniques in zoology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Tamás Felföldi (R0WJUT)**

Course type (lecture/practical): **practical**

Credits and hours/week: **8 credits, 4 hours/week**

Aim of the course:

The aim of the course is that students to acquire practical knowledge regarding DNA-based taxonomic methods, which will be conducted through examples of different animal taxa.

Course content:

DNA extraction and purification from various taxa. PCR amplification of different regions (mitochondrial cytochrome oxidase, nuclear histone proteins, and ribosomal regions). Sequence analyses. Constructing phylogenetic trees. Testing the applicability of different regions for discriminating taxa at different levels. Comparing phylogenetic distances with morphological dissimilarities. Methods based on environmental DNA.

Requirements:

Written exam

Literature:

— slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/14**

Tantárgy címe: **Molekuláris taxonómiai eljárások a zoológiában,**

Tantárgy címe angolul: **Molecular taxonomy techniques in zoology**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Felföldi Tamás (ROWJUT)**

Kreditérték és heti óraszám: **8 kredit, 4 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A kurzus célja, hogy megismertesse a hallgatókat a DNS alapú taxonómiai módszerekkel, melynek során különböző állatcsoportok példáján sajátíthatják el az egyes technikákat a gyakorlatban.

Tantárgy tartalma:

DNS kivonás és tisztítás különböző taxonokból. PCR különböző régiókra (mitokondriális citokróm oxidáz, nukleáris hiszton fehérje gének és riboszómális régiók). Szekvencia elemzések. Filogenetikai fák szerkesztésének gyakorlata. A különböző régiók alkalmazhatóságának tesztelése eltérő taxon-szinteken. Filogenetikai elkülönülés és morfometriai különbségek összevetése. Környezeti DNS-en alapuló vizsgálati módszerek.

Számonkérési és értékelési rendszere

Írásbeli vizsga

A kurzusra kapott jegy az írásbeli vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/15**

Course title: **Animal-microbe interactions**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Károly Márialigeti (NTJMPG)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

Animal-microbe interactions are pivotal in shaping the physiology, the life cycle, the functions, and even the morphology, etc. of the host. The exploding possibilities of the omics' methodologies reshaped the field. Our aim is to familiarize the students with the wealth of the interactions.

Course content:

The terminology of symbiosis in biology and microbiology. The types of symbioses, mutualism, and parasitism, pathogenicity. The driving force of the emergence and existence of symbioses: reserve of free habitat, cooperation in energy metabolism and syntrophy, complementation of the synthetic metabolism, sexual parasitism; facultative and obligate symbiosis. Persistent effects of symbioses, development of co-evolutionary partnership: anatomical alterations, metabolic adaptation, etc. Symbiotic partnerships of different organs: microbiota of integument, gastrointestinal system, excretory system, genitalia. Symbiosis and life cycle, the transmission of symbionts to progeny. Biotechnological application of symbiotic partnership in biological protection, veterinary medicine, and human applications.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/15**

Tantárgy címe: **Állat-mikróba kapcsolatrendszerek**

Tantárgy címe angolul: **Animal-microbe interactions**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Márialigeti Károly (NTJMPG)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

Az állat mikróba kapcsolatrendszerek kiemelkedő szerepet játszanak a gazda élettanának, életciklusának, betöltött szerepeinek, sőt még morfológiájának stb. alakításában is. Az omikai módszerek lehetőségei átalakították a területet. Célunk a hallgatók megismertetése az állat mikróba kapcsolatrendszerek gazdagságával.

Tantárgy tartalma:

A szimbiózis fogalma a biológiában és a mikrobiológiában. A szimbiózisok típusai, mutualizmus és parazitizmus, patogenitás. A szimbiózisok kialakulásának és fennmaradásának hajtóereje: élőhelyfoglalás, energetikai együttműködés és szintrófia, a felépítő anyagcsere kiegészítése, szexuális parazitizmus; fakultatív és obligát szimbiózis. A szimbiózis tartós hatásai, koevolúciós partnerkapcsolat kialakulása: anatómiai elváltozások, anyagcsere adaptáció stb. Az egyes állati testtájak szimbionta kapcsolatrendszere: kültakaró, bélrendszer, kiválasztó rendszer, ivarszerek mikrobiotája. Szimbiózis és életciklus, a szimbionták utódgenerációkra történő átvitele. A szimbionta kapcsolatrendszerek biotechnológiai alkalmazása a biológiai védekezésben, az állatgyógyászatban, humán vonatkozások.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/18**

Course title: **Ecology and evolution of parasitism**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Lajos Rózsa (DVH5Z3)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The course aims to provide the students with an overview of evolutionary and ecological parasitology, to further their knowledge through critical thinking.

Course content:

Definitions for animal parasitism and an overview of similar phenomena (phytoparasitism, grazing, phoresy, cleptoparasitism, parasitoid lifestyle, brood parasitism, etc.). Causes and consequences of the aggregated (biased) distribution of parasite individuals among host individuals. Biostatistical measures of parasitic infections: describing the infection of one sample, comparisons between (among) two (or more) samples. Environmental factors influencing distribution, abundance, crowding, and species richness measures of parasitic infections. Different ecological indices interact with different environmental factors. Hosts' relations to parasites: behavioural, ecological, and evolutionary aspects. Parasites' relation to hosts: behavioural, ecological, and evolutionary aspects. The concept of virulence and its components. Major factors shaping the evolution of virulence. Different levels of virulence as alternative parasite behavioural strategies. Parasites' effect on host sexual selection, and sexual selection in parasites. Biotic and abiotic environmental factors' (outside the host body) effect on parasitic infections. How climate change and the geographic shift of host areas induce changes in parasite faunas. A macroevolutionary approach to coevolution: reconciliation of host and parasite phylogenetic trees.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/18**

Tantárgy címe: **Parazita evolúció és ökológia**

Tantárgy címe angolul: **Ecology and evolution of parasitism**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Rózsa Lajos (DVH5Z3)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A kurzus célja, hogy áttekintést nyújtson az evolúciós és ökológiai parazitológia terén, és kritikai gondolkodás által fejlessze a hallgatók tudását.

Tantárgy tartalma:

Élősködés és rokon életmódok. A paraziták eloszlása a gazdaegyedek között. A parazitás fertőzések mérőszámai: egyetlen minta kvantitatív jellemzése, két minta közti összehasonlítások. A parazitás fertőzések eloszlását, egyedszámát, fajgazdagságát (stb.) befolyásoló néhány környezeti tényező. A gazda viszonya parazitákhoz. A parazita viszonya a gazdához. A virulencia fogalma és fontosabb komponensei. A virulencia evolúciója. Paraziták hatása a gazdapopulációban zajló ivari szelekcióra, ivari szelekció a parazita populációban. Külső környezeti tényezők hatása a parazitás fertőzésekre. Gazda- és parazita törzsfák illeszkedése.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/19**

Course Title: **Ecological and evolutionary studies in ornithology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. János Török (VXHSJM)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

This course focuses on advanced topics in the field of behavioural ecology.

Course content:

Sexual selection, mating systems and parental care. Causal background. Signalization: role of signals in communication. Type of signals. Ornaments and songs. UV-colours. Female choice: ecological and behavioural patterns. Contest competition among males. Mutual mate choice. Condition, parasites, and fluctuating asymmetry. Ultimate and proximate hypotheses. Sexual selection and speciation. Extra-pair copulations and genetic variance. Paternity estimates. Social monogamy, polygamy and the lek behaviour. Cooperation: the helping behaviour. Mixed and alternative strategies. Perspectives. References.

Requirements:

Oral exam

Literature:

- lecture slides are available
- Benett, P.M. & Owens, I.P.F. 2002: Evolutionary Ecology of Birds. Oxford Series in Ecology and Evolution, Oxford University Press.

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/19**

Tantárgy címe: **Ökológiai és evolúciós madártani kutatások**

Tantárgy címe angolul: **Ecological and evolutionary studies in ornithology**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Török János (VXHSJM)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A kurzus célja a viselkedésökológia legújabb módszereinek és elméleteinek összefoglalása és vázlatos bemutatása.

Tantárgy tartalma:

Szexuális szelekció, párosodási rendszerek, utódnevelési rendszerek. Az ok-okozat problematikája. Szignalizáció: másodlagos nemi jellegek szerepe a kommunikációban. Szignálok csoportosítása. Példák: morfológiai ornamentek, madárénekek, UV látás és UV színek. Nőtények párválasztása: ökológiai és etológiai háttér. Hímek konteszt versenye és a hímek nőstényválasztása. Kondíció, paraziták és a fluktuáló aszimmetria. Ultimális és proximális hipotézisek a mintázatok magyarázatára. Az ivari kiválasztódás, mint a speciáció hajtóereje. Extrapár kopulációk és a genetikai variancia. Apasági vizsgálatok. Szociális monogámia, poligínia, „lek” viselkedés. Kooperatív rendszerek és a „helper” viselkedés evolúciós jelentősége. Kevert és alternatív stratégiák. Kitekintés.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

— Benett, P.M. & Owens, I.P.F. 2002: Evolutionary Ecology of Birds. Oxford Series in Ecology and Evolution, Oxford University Press.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/20**

Course title: **Life history and foraging strategies**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. János Török (VXHSJM)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The aim of the course is to inspire students to discover new questions in the field of life history evolution.

Course content:

The background and the roots of life history evolution. Life history and fitness. Heritability of life history components. Foraging as a life history component. Optimal food type and size. Foraging in a patchy environment. The marginal value theorem. Predictions and tests. Optimality models in reproduction. Physiological and evolutionary constraints. Trade-offs. The cost of reproduction and measuring it. The secondary sexual characters as life history components. Individual optimization. Mating systems: monogamy-polygamy continuity. Patterns in parental care. Life history and conservation biology. Perspectives.

Requirements:

Oral exam

Literature:

- lecture slides are available
- Davies, N.B., Krebs, J.R. & West S.A. 2012: An Introduction to Behavioural Ecology. Wiley-Blackwell.
- Krebs, J.R. & Davies, N.B. 2001: Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach. 4th Edition, Blackwell Science.

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/20**

Tantárgy címe: **Reprodukciós és táplálkozási stratégiák**

Tantárgy címe angolul: **Life history and foraging strategies**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Török János (VXHSJM)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A hallgatók megismertetése a legalapvetőbb állati viselkedési stratégiákkal és gondolkozásuk inspirálása a megoldatlan problémák terén.

Tantárgy tartalma:

Az életmenetevolúció gyökerei és a kapcsolódási pontok. Rátermettség és az életmenet. A rátermettség-komponensek heritabilitása. A táplálékkeresés, mint életmenet-komponens. Az optimális tápláléktípus választása. Foltválasztási modellek. Predikciók és tesztek. Optimalizációs modellek a szaporodásban és a táplálékszerzésben. Fiziológiai és evolúciós kényszerek, trade-off-ok. A szaporodás költsége és becslésének lehetőségei. A másodlagos nemi jellegek, mint életmenet komponensek. A rátermettség egyedi optimalizációja. Párválasztási rendszerek: monogámia-poligínia kontinuum. Egy- és kétszülős utódnevelés. Életmenet vizsgálatok gyakorlati vonatkozásai. Perspektívák.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

- Órai anyag pdf-ben.
- Davies, N.B., Krebs, J.R. & West S.A. 2012: An Introduction to Behavioural Ecology. Wiley-Blackwell.
- Krebs, J.R. & Davies, N.B. 2001: Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach. 4th Edition, Blackwell Science.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/23**

Course title: **Pheromone biology of insects**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Miklós Tóth (ESYZDH)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

Deals with information concerning the pheromonal communication of insects.

Course content:

Pheromone classes, production of pheromones, release, and behavioral responses evoked by pheromones. Theory of orientation towards a pheromone source. Perception of pheromones. Application possibilities of pheromones: trapping for monitoring and detection (pheromone lures and trap designs affecting each other, methodical errors of trapping, proper methods); mass trapping for decreasing population density (its conditions and practice); lure and kill method; mating disruption by air permeation.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/9/23**

Tantárgy címe: **Rovarok feromonbiológiája**

Tantárgy címe angolul: **Pheromone biology of insects**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Tóth Miklós (ESYZDH)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

Rovarok feromonális kommunikációjával kapcsolatos ismeretek bemutatása.

Tantárgy tartalma:

Feromonok típusai, feromontermelés, kibocsátás, feromonra adott viselkedési válaszok. Feromonforráshoz való orientáció elmélete. Feromonok percepciója. Feromonok alkalmazási lehetőségei: csapdás előrejelzés (feromoncsalétkék és csapdaalakok egymásra hatása, csapdázás buktatói, helyes módszerek); tömeges csapdázás gyérítésre (feltételei, gyakorlata); csaló-és-öld (lure and kill) módszer; légtér-telítéssel párosodás gátlás.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/24**

Course title: **Predator-prey systems and their application in biological control**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Ferenc Samu (D21NMK)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The course further develops population dynamics knowledge gained during the ecology basic course. We will analyse literature case studies, where theoretical constructs are captured working in natural systems. We place emphasis on the practical use of predator-prey systems, foremost in agricultural settings. The course is interactive and builds on the active contribution of participants in finding and interpreting literature and presenting it in a joint discussion.

Course content:

Definition and types of predations. Population dynamic effect of predators on prey populations. Ecology from the behaviour: predator foraging. Community-level effects of predation. Food chains and ecosystem-level effects of predation. Discussing case studies.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/24**

Tantárgy címe: **Ragadozó-zsákmány kapcsolat és alkalmazása a biológiai védekezésben**

Tantárgy címe angolul: **Predator-prey systems and their application in biological control**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Samu Ferenc (D21NMK)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A kurzus az ökológiai alapképzésben kapott populációdinamikai ismereteket kívánja elmélyíteni, valamint olyan esettanulmányokat bemutatni, amelyek a megismert elméleti folyamatok természetbeni tettenérését, valamint a ragadozó-zsákmány kapcsolatok gyakorlati, elsősorban az agrárközösségekben való megnyilvánulását mutatják be. A tantárgy interaktív, számít a hallgatók aktív közreműködésére, irodalom feldolgozására és közös megbeszélésére.

Tantárgy tartalma:

A ragadozás definíciója, fajtái. A ragadozás populációdinamikai hatása zsákmánypopulációkra. Viselkedésből ökológia: a zsákmánykereső (foraging) viselkedés. A ragadozás közösség szintű hatásai. Táplálék hálózatok és a ragadozás ökoszisztéma szintű hatásai. Esettanulmányok diszkussziója.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/25**

Course title: **Advances in protistology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Júlia Katalin Török (ILLFUU)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

An advanced course in protistology that focuses on the substantial and novel findings in a broad area of research on protists, covering aspects of systematics and phylogeny, ecology, molecular biology, biochemistry, cell, and developmental biology, morphogenetics, ultrastructure, and further fields. Basically myxotrophic, heterotrophic protists and parasites are covered. This course is oriented toward those planning careers in microbiology, cell biology, parasitology, and ecology. Emphasis on the offered topics can be changed according to the participants' area of specialization.

Course content:

Current concepts in protist systematics and phylogeny: major clades, supergroups. Current concepts in the phylogeny of large protist clades (dependent on the actual scientific press release). Opportunistic pathogens among protists. Emerging protist pathogens. Alveolate pathogens of humans and livestock. *Toxoplasma* and malaria parasites. Excavate pathogens of humans and livestock. *Trypanosoma* and *Leishmania* species. Myxotrophic protists. Advances in the ultrastructural studies of the protist cell. Advances in the knowledge of anaerobic metabolism of protists. Importance and impact of the activity of protists on other components of an ecosystem through examples from freshwater, marine, and soil ecosystems, either natural or perturbed. Protists in ecosystems: components of the microbial loop, protists in different trophic levels in microbial communities

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/25**

Tantárgy címe: **Válogatott fejezetek a protisztológiából**

Tantárgy címe angolul: **Advances in protistology**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Török Júlia Katalin (ILLFUU)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A kurzus célja a protisztológia tudományterületén gyorsan változó szakterületeken az utóbbi évek jelentősebb eredményeinek bemutatása.

Tantárgy tartalma:

Tárgyalt főbb témák az eukarióta filogenia megismerésének újabb állomásai, a protiszta sejt speciális organellumai vizsgálatának (ultrastruktúra, biokémia) fejleményei, a parazitákkal, kórokozókkal szembeni védekezés, az ismert és a növekvő jelentőségű, valamint opportunistá kórokozók ismerete (sejt- és molekuláris szinten is), továbbá a protisztáknak az ökoszisztémákban betöltött szerepe. A felsorolt témákat elsősorban a heterotróf és a mixotróf protiszták kapcsán járjuk körül. A kurzus mikrobiológia, sejtbiológia, parazitológia és ökológia iránt érdeklődőknek ajánlott. A konkrét témák a jelentkező hallgatók érdeklődési területének megfelelően lesznek hangsúlyozva.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/29**

Course title: **Evolutionary ecology – main concepts and approaches**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Gábor Herczeg (G44N26)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

Understanding the mechanism driving phenotypic variation in the wild.

Course content:

Phenotypic variation in the wild. Natural selection. Sexual selection. Phenotypic plasticity. Population structure. In- and outbreeding. Adaptation. Speciation. Quantitative genetics I: heritability and detecting selection. Quantitative genetics II: detecting genes. Literature discussions.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/29**

Tantárgy címe: **Evolúciós ökológia – főbb elvek és módszerek**

Tantárgy címe angolul: **Evolutionary ecology – main concepts and approaches**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Herczeg Gábor (G44N26)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A természetben megfigyelhető fenotípusos változatosság kialakulásáért felelős mechanizmusok megismerése.

Tantárgy tartalma:

Természetes változatosság. Természetes szelekció. Szexuális szelekció. Fenotípusos plaszticitás. Populációszerkezet. Bel- és kültenyésztettség. Adaptáció. Fajképződés. Kvantitatív genetika 1: heritabilitás és a szelekció nyomai. Kvantitatív genetika 2: gének a változatosság mögött. Interaktív irodalmi áttekintés

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/30**

Course title: **Perspectives in conservation ecological research of arthropods**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Gergely Szövényi (UX4E7X)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The arthropods as the largest phylum in wildlife, form a significant proportion of global biodiversity. Without these creatures, it is impossible to imagine the effective conservation of biodiversity on Earth. However, our knowledge of them is very limited. Research utilizable in nature conservation began to expand only in the last few decades. Conservation ecological study of insects and their kin requires a wide variety of methodologies due to the nature of the objects and therefore applies a broad range of methods used in modern ecological studies.

Course content:

Topics covered: arthropods and the global biodiversity crisis, ecological interactions (e.g. herbivory, pollination), their conservation aspects, the process of becoming endangered in insects, changes in the distribution of endangered insects over time, the size, extent, and temporal variation of populations of endangered insects, conservation genetic research of populations of endangered insects, *in situ* species conservation in insects and other arthropods, opportunities and challenges for *ex situ* species protection in insects and other arthropods, creation of new populations of endangered insects and other arthropods.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/30**

Tantárgy címe: **Rovarok és egyéb ízeltlábúak természetvédelmi ökológiai kutatásának lehetőségei**

Tantárgy címe angolul: **Perspectives in conservation ecological research of arthropods**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Szövényi Gergely (UX4E7X)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A globális biodiverzitás jelentős hányadát kitevő ízeltlábúak, az élővilág legnagyobb fajgazdagságú törzse. Ezek védelme nélkül nehezen elképzelhető az élővilág sokféleségének hatékony megóvása. A róluk meglévő ismereteink azonban nagyon korlátozottak. A természetvédelemben is hasznosítható kutatásuk az utóbbi néhány évtizedben kezdett hangsúlyossá válni. Az ízeltlábúak konzervációökológiai kutatása a vizsgálati objektumok sajátosságai miatt nagyon változatos módszertant igényel, és így a modern ökológiai vizsgálatokban alkalmazott módszerek széles tárházát sorakoztatja fel.

Tantárgy tartalma:

Érintett témakörök: ízeltlábúak és a globális biodiverzitás krízis, ökológiai interakciók (pl. herbivoria, pollináció), ezek természetvédelmi vonatkozásai, a veszélyeztetetté válás folyamata rovaroknál, veszélyeztetett rovarok elterjedésének időbeli változása, veszélyeztetett rovarok populációinak mérete, kiterjedése és ezek időbeli változása, veszélyeztetett rovarok populációinak konzervációgenetikai vizsgálata, in situ fajvédelem rovaroknál és egyéb ízeltlábúaknál, ex situ fajvédelem lehetőségei és kihívásai rovaroknál és egyéb ízeltlábúaknál, új populációk létrehozása veszélyeztetett rovaroknál és egyéb ízeltlábúaknál.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/31**

Course title: **Water in Hungary – ecology and water management**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Vera Istvánovics (GIPDXU)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The course aims at demonstrating challenges faced by water management amid climate change and global socio-economic transformations and the impacts of management solutions on aquatic ecosystems.

Course content:

Global aspects: major challenges and potential solutions. Water resources and water demands. Population growth, megacities, slums. Global climate change. Water-food-energy nexus. Ecosystem services. Transboundary catchments, the war for water. UN Sustainable Development Goals. Specific features of hydrography and water management in Hungary. Closed Basin, downstream position. Flood protection, water retention, drinking water, other water usages, and water quality. Surface and subsurface waters. Strengths and weaknesses of the EU Water Framework Directive (WFD). Objectives, contents, and significance of the WFD. Interpretations and misunderstandings; insufficiencies and results. Introduction to some global water challenges through Hungarian case studies. A few examples: Lake Balaton (eutrophication), the Kis-Balaton reservoirs/wetlands (eutrophication management and nature protection), ecological and water quality status of large rivers (Danube, Tisza, Szamos, Rába). Case studies include the details of aquatic processes needed to understand the main lessons learnt from the cases. For example, we discuss phosphorus cycling and the hypothesis of alternative stable states in shallow lakes in the case of Lake Balaton and the Kis-Balaton, and we characterize general ecological differences between rivers and lakes in the case of rivers. The interests of students will determine which of the above topics will be discussed in greater or shallower depth.

Requirements:

Oral exam

Literature:

— lecture slides are available

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/31**

Tantárgy címe: **Magyarország vizei – ökológia és vízgazdálkodás**

Tantárgy címe angolul: **Water in Hungary – ecology and water management**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Istvánovics Vera (GIPDXU)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A kurzus célja bemutatni, hogy az éghajlatváltozás és a globális társadalmi-gazdasági átalakulások közepette milyen kihívások állnak a vízgazdálkodás előtt, és hogy a lehetséges megoldások hogyan hatnak a vízi ökoszisztémákra.

Tantárgy tartalma:

Globális helyzetkép: kihívások és útkeresés. Készletek és igények. Népeségrobbanás, megapoliszok, nyomornegyedek. Globális klímaváltozás. Víz-élelmiszer-energia nexus. Ökoszisztéma szolgáltatások. Határokkal osztott vízgyűjtők, háború a vízért. Az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai. Magyarország vízrajzi és vízgazdálkodási sajátosságai. Zárt medence, alvízi pozíció. Árvízvédelem, víz visszatartás, ivóvíz, egyéb vízhasználatok, vízminőség. Felszíni és felszín alatti vizek. Az EU Víz Keretirányelv (VKI) erényei és gyöngeségei. VKI céljai, tartalma, jelentősége. Értelmezések és félreértelmezések, hiányosságok, eredmények. Néhány vízzel kapcsolatos globális probléma bemutatása hazai esettanulmányokon: Balaton (eutrofizálódás), Kis-Balaton (eutrofizálódás elleni védekezés és természetvédelem), folyóvizeink állapota (elsősorban Duna, Tisza, Szamos, Rába). Az esettanulmányok részletesen kitérnek a megértéshez szükséges folyamatokra: pl. a Balaton és Kis-Balaton esetében a foszforforgalom részleteire és a sekély tavak kettős stabil állapotának hipotézisére, a folyók esetében pl. arra, hogy ökológiai szempontból mennyire más egy folyó és egy tó. A pontos tematikát jelentős mértékben befolyásolja a hallgatók érdeklődése: részletesebben belemegyünk bármelyik vizes témába, amely nagyobb érdeklődésre tart számot és felszínesebben kezeljük azt, amelyik a hallgatók számára nem tűnik annyira érdekesnek.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Zootaxonomy, animal ecology, hydrobiology**

Course code in Neptun: **BIO/09/32**

Course title: **Microbial ecology of waters and aquatic habitats**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Andrea Borsodi, Kériné (D9C9JW), Dr. Erika Tóth (ZQEGV3)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course:

The aim of the course is to introduce the students to the microbiology of natural and artificial microbial communities.

Course content:

Microorganisms in nature. Microbes and their micro- and macro environments. Genome size, genetic diversity, and the effect of habitats. Basic concepts of microbial ecology, methods used in microbial ecology. Identification, quantification, and metabolic intensity. The connection between biogeography and diversity. Spreading of free-living microorganisms, microbial endemism. Developing biofilms in aquatic habitats. Communication between cells, quorum sensing, and evolution. Stability of populations. Interactions between populations (neutral, positive, and negative). Interactions between bacteria and viruses. Microbial loops. Microbiology of natural waters (rivers, lakes, seas). Adaptation of microbes to extremophile environments (temperature, pressure, nutrient concentration, pH, salinity). Microbiology of anthropogenic water distribution systems (drinking waters, industrial waters, etc.). Microbial corrosion. Microbiological water qualification, hygienic microbiology. Microbiology of wastewaters. Artificial water purification systems (e.g. wetlands). Waterborne diseases.

Requirements:

Oral exam

Literature:

- lecture slides are available
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Parker, J. (2019) Brock Biology of Microorganism. Pearson Education, Inc., San Francisco, CA USA

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Zootaxonómia, állatökológia, hidrobiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/09/32**

Tantárgy címe: **Vizek és vizes környezetek mikrobiális ökológiája**

Tantárgy címe angolul: **Microbial ecology of waters and aquatic habitats**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Kériné Dr. Borsodi Andrea (D9C9JW), Dr. Tóth Erika (ZQEGV3)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja:

A hallgatók bevezetése a természetes és mesterséges vizes környezetek mikrobiológiai aspektusaiba.

Tantárgy tartalma:

Mikrobák a természetben. Mikrobák és mikrokörnyezet, mikrobák és makrokörnyezet. Az élőhely hatásai, genom méret és genetikai diverzitás. Mikrobiális ökológiai alapfogalmak, vizsgáló módszerek. Identifikáció, kvantifikáció, anyagcsere intenzitásmérés. Biogeográfia és a mikrobiális diverzitás kapcsolata. Szabadon élő mikroorganizmusok elterjedése, mikrobiális endemizmus. Biofilmek szerveződése vizes környezetekben. Sejtek közötti kommunikáció, quorum sensing és evolúció. Populációk térbeli és időbeni stabilitása. Fajok közötti pozitív, negatív és neutrális kölcsönhatások. Baktérium – vírus kölcsönhatások. Mikrobiális hurok. Nyíltvízi környezetek (folyók, tavak) mikrobiológiája I. Nyíltvízi környezetek (tengerek) mikrobiológiája II. Mikroorganizmusok adaptációja szélsőséges környezeti feltételekhez (hőmérséklet, nyomás, tápanyag koncentráció, pH, szalinitás). Vízhálózatok (ivóvizek, kórházi vízrendszerek, hűtővizek) mikrobiológiája. Mikrobiális korrózió. Mikrobiológiai vízminősítés. Higiénés víz mikrobiológia. Szennyvizek és szennyvíztisztítás (fizikai, kémiai, biológiai). Mesterséges lápok, élőgépek alkalmazása. Víz által közvetített betegségek.

Számonkérési és értékelési rendszere.

Kollokvium

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom:

- Órai anyag pdf-ben.
- Borsodi, A., Felföldi, T., Jáger, K., Makk, J., Márialigeti, K. (Ed), Romsics, Cs., Tóth, E., Bánfi, R., Pohner, Zs., Vajna, B. 2013. 'Bevezetés a prokarióták világába' (Introduction to the world of prokaryotes). ELTE, Budapest.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Parker, J. (2019) Brock Biology of Microorganism. Pearson Education, Inc., San Francisco, CA USA