

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Izbrana poglavja iz mikrobiologije
Course title:	Selected Topics in Microbiology

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Interdisciplinarni doktorski program BIOMEDICINA 3. stopnja	Mikrobiologija	1	1,2
Interdisciplinary Doctoral Programme BIOMEDICINE 3rd cycle	Microbiology	1	1,2

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni temeljni predmet / Obligatory Core Course

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
60	90	-	-	-	600	30

Nosilec predmeta / Lecturer:

Prof. dr. Srečko Koren

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** Slovenski, po potrebi angleški
Slovene, when required English

Vaje / Tutorial: -

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Diploma enovitega magistrskega študija (medicina, dentalna medicina, veterinarska medicina, farmacija) ali diploma drugostopenjskega študija (agronomija, biokemija, biologija, biotehnologija, genetika, mikrobiologija, kemija, toksikologija, živilska tehnologija).
Za študente, ki v predhodnih programih niso zaključili študija zgoraj navedenih ustreznih smeri, se lahko določi opravljanje dodatnih

Prerequisites:

A degree in study courses of Medicine, Dental Medicine, Veterinary Medicine or Pharmacy
A MSc degree in study courses of Agronomy, Biochemistry, Biology, Biotechnology, Genetics, Microbiology, Chemistry, Toxicology or Food Technology
Additional entry requirements in equivalent of 10-30 ECTS in basic Microbiology from appropriate programs can be specified for graduates of other study courses.

obveznosti iz prvostopenjskih študijskih programov medicina in/ali mikrobiologija v obsegu 10 do 30 KT.

Vsebina:

Predmet »Izbrana poglavja iz mikrobiologije« obravnava na izbranih primerih kompleksne odnose med mikroorganizmi, med mikroorganizmi in njihovimi gostitelji ter med mikroorganizmi in naravnim okoljem, ki ga naseljujejo. Obravnava mikrobno biokemijo, fiziologijo, ekologijo, identifikacijo, raznolikost in evolucijo ter možnosti biotehnoloških aplikacij v mikrobiologiji. Razlaga temeljne mehanizme parazitskega obstajanja mikrobov in posledičnega razvoja bolezenskih procesov v človeškem organizmu.

Predmet je razdeljen v štiri vsebinske module ovrednotene s po 10 KT. Študenti vpišejo predmet (30 KT) kot kombinacijo treh modulov.

Modul 1: Temeljna medicinska mikrobiologija

Obravnavani bodo virulenčni dejavniki (invazivnost, toksigenost, onkogenost) mikrobov, patogenetski mehanizmi nekaterih najpomembnejših parazitov, mikrobom lastni mehanizmi za izogibanje imunskemu odzivu, temelji protimikrobne kemoterapije in vakcinacije, temelji laboratorijske diagnostike mikrobov, molekularna epidemiologija, porajajoči se mikroorganizmi in prioni.

Modul 2: Klinična mikrobiologija

Obravnavani bodo diagnostični algoritmi v klinični mikrobiologiji, njihova umestitev in primerjava z ostalimi sorodnimi algoritmi v medicini, kritična interpretacija rezultatov mikrobioloških preiskav, načini razreševanja kompleksnih diagnostičnih zapletov in dvomov, napake pri naročanju mikrobioloških preiskav in njihove medicinske in ekonomske posledice ter problemi pri komunikaciji med laboratorijem in lečečim zdravnikom.

Content (Syllabus outline):

The subject »Selected Topics in Microbiology« deals with complex relationships between microorganisms, between microorganisms and their hosts, and between microorganisms and their natural environment using selected cases and examples. It concerns aspects of microbial biochemistry, physiology, ecology, identification, biodiversity and evolution and the possibilities of biotechnological applications in microbiology. It explains the structure and function of microorganisms in physiological and pathological circumstances and thus enables the understanding of mechanisms that underlay the development of diseases.

The subject is divided into four modules each evaluated with 10 credits (ECTS). The students inscribe the subject (30 ECTS) as a combination of three selected modules.

Module 1: Basic medical microbiology

Virulent factors and pathogenetic mechanisms of the microbes, fundamentals of antimicrobial chemotherapy and vaccination, fundamentals of laboratory diagnostics of the microbes, molecular epidemiology, emerging microorganisms and prions will be discussed within this module.

Module 2: Clinical microbiology

Diagnostic algorithms in clinical microbiology, their comparison with other similar algorithms in medicine, critical interpretation of the results of microbiological testing, ways of resolving complex diagnostic complications, most frequent errors made when ordering microbiological tests and their medical and economic consequences and problems with communication between the laboratory and clinicians will be discussed.

Modul 3: Mikrobna raznolikost, identifikacija, evolucija in ekologija

Obravnavani bodo tradicionalna, molekularna in polifazna taksonomija ter razlike med njimi. Predstavljeni bodo koncepti prokariontske in evkariontske vrste in taksonomske hierarhije, ter identifikacije in klasifikacije v mikrobni taksonomiji in taksonomske dileme, ter mikrobna raznolikost. Predstavljeno bo področje molekularne evolucije in mikrobne ekologije: t.j. odzivi mikrobne populacije na spremenjene dejavnike okolja, mehanizmi mikrobne signaliziranja, izbrani primeri diferenciacije pri mikrobih, vplivi mikrobov na kroženje snovi in energije v izbranih ekosistemih, interakcije med mikroorganizmi in interakcije med mikrobi in višjimi organizmi, koncept mikrobne prehranskega spleta in pristopi k proučevanju aktivnosti in strukture mikrobnih združb.

Modul 4: Biokemija in fiziologija mikroorganizmov ter mikrobna biotehnologija

Obravnavani bodo encimske reakcije, membranski procesi, toksini in njihova vpletenost v interakcije med patogenimi mikrobi in njihovimi gostitelji. Predstavljeni bodo izbrani procesi regulacije genov, encimov in delovanje metabolnih spletov pri mikroorganizmih.

Obravnavane bodo tudi aplikacije mikrobne biotehnologije v medicini in farmaciji, živilstvu, kmetijstvu, na področju okoljevarstva in proizvodnje alternativnih virov energije in surovin. Predstavljeni bodo biokemijski in fiziološki procesi za razvoj pomembnejših biotehnoloških postopkov, ki temeljijo na selekcioniranih mikrobni kulturah in gensko spremenjenih mikroorganizmih. Prikazani bodo delovanje bioreaktorjev, kot tudi pripravljalni in optimizacijski postopki za učinkovito pridelavo produktov.

Module 3: Microbial diversity, identification, evolution and ecology

Traditional, molecular and polyphasic taxonomy will be addressed in this module. The concepts of the prokaryotic and eukaryotic species will be presented as well as those underlying the taxonomical hierarchy, identification and classification in microbial taxonomy. Microbial diversity will be presented along with topics from molecular evolution and microbial ecology, i.e. the responses of the microbial population to the changing environmental factors, mechanisms of microbial communication, selected cases of microbial differentiation, the influence of microbes on the circulation of elements and energy in selected ecosystems, interactions between microorganisms and interactions between microbes and higher organisms, as well as the concept of microbial food web and the approaches to microbial structure and activity studies.

Module 4: Biochemistry and physiology of microorganisms and microbial biotechnology

Enzymatic reactions, membrane processes, toxins and their involvement in interactions between microbial pathogens and their hosts will be addressed. Selected processes regulating gene expression, enzyme activity, and metabolic pathways functioning will be debated.

Applications of microbial biotechnology in biomedicine, pharmacy, food technology, agriculture, environmental protection, and production of alternative energy sources and raw materials will be presented. Biochemical and physiological processes important for the development of biotechnological processes based on microbial cultures of selected and genetically modified microorganisms will be addressed. The operation of bioreactors will be illustrated as well as preparatory and optimization procedures for the efficient production.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Gubina M, Ihan A (ur.). Medicinska bakteriologija z imunologijo in mikologijo. Ljubljana, Medicinski razgledi, zadnja izdaja.
- Koren S (ur.). Splošna medicinska virologija. Ljubljana, Medicinski razgledi, zadnja izdaja.
- Poljak M, Petrovec M (ur.). Medicinska virologija. Ljubljana, Medicinski razgledi, zadnja izdaja.
- Logar J. Parazitologija človeka. Ljubljana, Didakta, zadnja izdaja.
- Muray PR (ed.). Manual of Clinical Microbiology. Washington, ASM Press, zadnja izdaja.
- Stackebrandt E (ed.). Molecular Identification, Systematics, and Population Structure of Prokaryotes, zadnja izdaja.
- Carlile MJ, Watkinson SC, Gooday GW. The Fungi, zadnja izdaja.
- Felsenstein J. Inferring Phylogenies. Sinauer Associates, Sunderland, zadnja izdaja.
- Wen-Hsiung L. Molecular Evolution. Sinauer Associates, zadnja izdaja.
- Yuan Kun L. Microbial Biotechnology: Principles and Applications. World Scientific Publishing Co, Pte Ltd., zadnja izdaja.
- Smith JE. Biotechnology, Cambridge University Press, zadnja izdaja.
- White D. The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes. Oxford University Press, zadnja izdaja.
- Atlas RM, Bartha R. Microbial Ecology; Fundamentals and Applications. Benjamin/Cummings Publishing, Menlo Park, zadnja izdaja.
- Cohen GN. Microbial Biochemistry. Kluwer Academic Publishers, zadnja izdaja.
- pregledni članki iz ustreznega področja
- review articles from selected topics

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je seznaniti študente s trenutnim stanjem na izbranih področjih mikrobiološke in imunološke znanosti s poudarkom na tistih področjih, pri katerih so raziskovalci iz Slovenije dosegli vidne rezultate na svetovni ravni. Študenti se bodo usposobili za sistematično načrtovanje poskusov in reševanje znanstvenih problemov.

Objectives and competences:

The course aims to acquaint the students with the state of the art on advanced topics of microbiology, immunology, and microbial biotechnology with a special emphasis in those fields where Slovenian scientists achieved international recognition. Students will be qualified for systematic experiment planning and solving of scientific problems.

Predvideni študijski rezultati:

Študent bo pridobil sposobnost obvladanja temeljnega znanja in povezovanja znanja, pridobljenega na različnih področjih mikrobiologije. Pridobil bo znanje za samostojno uporabo sodobne informacijsko komunikacijske in drugih tehnologij na bioloških sistemih.

Intended learning outcomes:

Students will gain the ability to master basic skills and integration of knowledge acquired in various fields of microbiology. They will also acquire the skills for independent use of modern information- communication and other technologies on biological systems.

Pouk bo organiziran po modulih z uvodnimi predavanji, ki jim bo sledilo seminarsko obravnavanje vsebine posameznega modula. Pristop temelji na samostojnem delu študenta ob sodelovanju učiteljev (priprava na seminarske naloge, predstavitev seminarских nalog, konzultacije z učitelji, priprava na izpit in izpit).

Tuition will be organized in modules with introductory lectures, which will be followed by a seminar covering the contents of each module. The approach is based on the student's own work in cooperation with teachers (preparation for the seminar, seminar presentations, consultations with teachers, preparing for the exam and the exam).

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

Ocena seminarske naloge in javne predstavitve	20 %	Seminar work and presentation
Ocena pisnega izpita	80 %	Written exam
Vrednotenje 1-5 (negativno), 6-10 (pozitivno)		Evaluation 1-5 (failed), 6-10 (passed)

Reference nosilca / Lecturer's references:

Flijan S, Steyer A, Poljšak-Prijatelj M, Cencič A, Šostar-Turk S, **Koren S**. Rotaviral RNA found on various surfaces in a hospital laundry. *J Virol Methods* 2008; 148: 66-73.

Meško Meglič K, **Koren S**, Palepou MF, Karisik E, Livermore DM, Pike R, Andlovic A, Jeverica S, Križan-Hergouth V, Müller-Premru M, Seme K; Slovenian ESBL Study Group, Woodford N. Nationwide survey of CTX-M type extended-spectrum {beta}-lactamases among *Klebsiella pneumoniae* isolates in Slovenian hospitals. *Antimicrob Agents Chemother* 2009; 53: 287-91.

Zimšek Mijvaski J, Poljšak-Prijatelj M, Steyer A, Barlič-Magajna D, **Koren S**. Detection and molecular characterization of noroviruses and sapoviruses in asymptomatic swine and cattle in Slovenian farms. *Infection, genetics and evolution*. 2010; 10: 413-20.