|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** | **2310** |
| **Naziv predmeta:** | **RNA I GENSKA REGULACIJA** |
| **OPĆI PODACI:** |
| **Studijski program:** | Molekularne bioznanosti |
| **Modul:** | Biologija |
| **Nositelj predmeta:** | Prof. dr. sc. Đurđica Ugarković, znanstvena savjetnica – trajno zvanje |
| **Ustanova nositelja predmeta:** | Institut Ruđer Bošković, Zavod za molekularnu biologiju |
| **Suradnici – izvoditelji:** | Dr.sc. Željka Pezer Sakač |
| **Status predmeta:** | □ obvezni X izborni |
| **Godina i semestar u kojem se predmet predaje:** | I. godina, II. semestar |
| **Cilj predmeta:** |  |
| Samo mali dio informacije pohranjene u eukariotskoj DNA se translatira u proteine (~ 1,4% u čovjeka). Znatno veći dio od preko 50% genoma se transkribira, pri čemu izuzev mRNA sve ostale transkripte svrstavamo u protein-nekodirajuće RNA ili ncRNA. Najnoviji podaci otkrivaju ncRNA kao ključne molekule u u programiranoj regulaciji genske aktivnosti. Ovim kolegijom predviđen je pregled različitih klasa ncRNA molekula i njihovih raznorodnih funkcija u eukariotskom genomu.  |
| **Sadržaj predmeta:** |  |
| **1**. Osnove transkripcije kod eukariota: RNA polimeraze I, II, III i IV. **2.** Sazrijevanje transkripata u eukariota, uloga snRNA («small nuclear RNA») i mehanizam alternativnog nadovezivanja («alternative splicing»). **3.** Pregled najvažnijih klasa ncRNA i njihovih uloga: a) ribosomska (rRNA) i transfer (tRNA) RNA u biosintezi proteina. b) male nukleolarne RNA ili snoRNA («small nucleolar RNA»): mehanizam modifikacije rRNA, tRNA i snRNA. c) mikro RNA (miRNA): mehanizam nastanka iz dvolančanih prekursora i inhibicija translacije ciljane mRNA – RNA interferencija (RNAi). d) male interferirajuće RNA (siRNA od «small interfering» RNA), porijeklo, nastanak i mehanizam djelovanja u kompleksu s proteinima: struktura RISC («RNA induced silencing «) kompleksa i RITS («RNA induced transcription silencing») kompleksa. Umnažanje siRNA djelovanjem RDRC («RNA directed RNA polymerase») kompleksa **4.** siRNA kao signal za epigenetske modifikacije DNA i DNA vezujućih proteina – mehanizam nastanka i tipovi epigenetskih modifikacija. Epigenetska regulacija genske aktivnosti: «uspavljivanje» gena i dijelova genoma. **5.** Poremećaji u epigenetskim modifikacijama i nastanak bolesti. Važnost epigenetskih modifikacija u nastanku raka i nove terapeutske strategije zasnovane na reverziji epigenetskih modifikacija. **6.** Inaktivacija X kromosoma: uloga *Xist* RNA(«X-inactive specific transcript») i *Tsix* RNA (antisens na *Xist*). Uloga antisens RNA u regulaciji genske aktivnosti. Funkcionalni transkripti pseudogena i njihova uloga u translaciji. Ribookidači («Riboswitches») koji vezanjem specifičnih liganada utječu na gensku aktivnost. **7.** Epigenetski fenomengenomskog «imprinting-a» koji dovodi do diferencijalne ekspresije alela i njegova moguća povezanost s malim RNA (siRNA, miRNA i snoRNA).  |
| **Ishodi učenja: kompetencije, znanje, vještine koje predmet razvija** |  |
| Nakon odslušanog kolegija studenti će:1. razumjeti ulogu različitih klasa nekodirajućij molekula RNA n(cRNA) u :-programiranoj i vrlo složenoj regulaciji genske aktivnosti u eukariota- evoluciji složenih eukariotskih sistema-embriogenezi, razvoju i funkcioniranje živog sistema-nastanku različitih bolesti2. Studenti će znati navesti i opisati različite tipove nekodirajućih RNA i objasniti njihov mehanizam djelovanja na molekularnoj razini.3. Studenti će:-naučiti odabrati relevantne literaturne izvore, kao i razumjeti tekritički tumačiti znanstvene podatke. |
| **Satnica, način izvedbe i ECTS koeficijent opterećenja studenta** |
| **ECTS bodovi** | 4 |
| **Broj sati**  | Predavanja |  5 |
| Seminari |  5 |
| Vježbe (E) | 10 |
| **Ukupno** | **20** |
| **NAČIN IZVOĐENJA NASTAVE I USVAJANJA ZNANJA** |
| **Predavanja** | **Seminari** | Vježbe | Radionice | Samostalni zadaci |
| Multimedija i internet | Obrazovanje na daljinu | Konzultacije | Rad u laboratoriju | Mentorski rad | Terenska nastava |
| **Napomene:** Za praćenje kolegija su potrebna osnovna predznanja o prijenosu genetičke informacije koja se mogu steći u kolegiju «Biokemija» ili «Osnove molekularne biologije». |
| **Obveze studenata:** Redovito pohađanje nastave i obavezan seminarski rad. |
| **Praćenje i ocjenjivanje studenata (označiti masnim tiskom samo relevantne kategorije)** |
| **Pohađanje nastave** | Aktivnosti u nastavi | **Obvezan seminarski rad** | Vježba ili case study |
| **Način ocjenjivanja:** |
| **Pismeni ispit** | Usmeni ispit | **Esej/Seminar** | Prikaz slučaja | Analiza objavljene publikacije |
| Projekt | Kontinuirana provjera znanja u tijeku nastave | Prezentacija | Praktičan rad |
| **Obvezna literatura:** |  |
| **Knjiga:** Ugarković, Đ. (editor) Long Non-Coding RNAs. Prog Mol Subcell Biol. Vol. 51; 2011; Springer Verlag Heidelberg. ISBN 978-3-642-16501-6**Znanstveni radovi:**1. Lee J & Bartolomei S (2013) X-Inactivation, Imprinting, and Long Noncoding RNAs in Health and Disease. Cell 152: 1308-232. Batista PJ & Chang HY (2013) Long Noncoding RNAs: Cellular Address Codes inDevelopment and Disease. Cell 152: 1298-1307.3. Mercer T & Mattick J (2013) Structure and function of long noncoding RNAs in epigenetic Regulation. Nature Struct. & Mol. Biol 20: 300-7.4. Fatica A, Bozzoni I (2014) Long non-coding RNAs: new players in cell differentiation and development. Nature Rev. Gen. 15: 7-21.5. Mendell J.T., Olson EN. (2012) MicroRNAs in Stress Signaling and Human Disease.Cell 148: 1172-87.6. Jonas S, Izzauralde E (2015) Towards a molecular understanding of microRNA- Mediated gene silencing. Naure Rev. Gen. 16: 421- 433.7. Ventura et al. (2009) MicroRNAs and Cancer: Short RNAs Go a Long Way. Cell 136: 586-918. Carthew et al. (2009) Origins and Mechanisms of miRNAs and siRNAs .Cell 136: 642-559. Holoch D, Moazed D. (2015) RNA-mediated epigenetic regulation of gene expression. Nature Rev. Gen.16: 71-84. 10. Pezer Ž. & Ugarković Đ. (2008) Role of non-coding RNA and heterochromatin in Aneuploidy and cancer. Seminars Cancer Biol 18: 123-130 11. Siomi I et al. (2011) PIWI-interacting small RNAs: the vanguard of genome defence. Nature Rev. Mol. Cell Biol. 12: 247-258 |
| **Dopunska (preporučena) literatura:** |  |
| 1. Luteijn MJ, Ketting RF. (2013) PIWI-interacting RNAs: from generation to transgenerational epigenetics. Nature Rev. Gen. 14: 523-534.2. Sienski G et. Al. (2012) Transcriptional Silencing of Transposonsby Piwi and Maelstrom and Its Impact on Chromatin State and Gene Expression. Cell 151: 964-803. Feliciello I, Akrap I, Ugarković Đ. (2015) Satellite DNA Modulates Gene Expression in the Beetle Tribolium castaneum after Heat Stress. PLoS Genet. 11(8): e1005466. 4. Gall Trošelj K, Novak Kujundžić R, Ugarković Đ. (2016) Polycomb Repressive Complex's Evolutionary Conserved Function: the Role of EZH2 Status and Cellular Background. Clin. Epigenetics 8: 55. |
| **Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe (evaluacija):** |  |
| Rasprave sa studentima na osnovu kojih se provjerava razumijevanje dobivenih informacija. Obavezna prezentacija seminarskog rada zasnovanog na analizi originalnih znanstvenih radova svjedoči o stupnju usvajanja i razumijevanja gradiva.Uspješnost kolegija će evaluirati svake godine zajedničko stručno povjerenstvo Instituta Ruđer Bošković, Sveučilišta u Dubrovniku i Sveučilišta u Osijeku. |