|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** | **2408** |
| **Naziv predmeta:** | **PROCESI BIOMINERALIZACIJE** |
| **OPĆI PODACI:** |
| **Studijski program:** | Molekularne bioznanosti |
| **Modul:** | Biologija mora |
| **Nositelj predmeta:** | Doc.dr.sc. Davorin Medaković, viši znanstveni suradnik |
| **Ustanova nositelja predmeta:** | IRB, Centar za istraživanje mora Rovinj |
| **Suradnici – izvoditelji:** |  |
| **Status predmeta:** | □ obvezni □X izborni |
| **Godina i semestar u kojem se predmet predaje:** | I., II. |
| **Cilj predmeta:** |  |
| Stjecanje znanja iz osnovnih procesa i mehanizama biomineralizacije izabranih grupa morskih organizama. Sposobnost uključivanja u temeljna znanstvena istraživanja, ekološki biomonitoring, te domaće i međunarodne znanstvene i stručne projekte uz samostalno vođenje dijela problematike iz područja zaštite okoliša. |
| **Sadržaj predmeta:** |  |
| Minerali i biominerali. Teorije biomineralizacije. Procesi biomineralizacije morskih organizama - školjkaša, mekušaca, ježinaca, rakova i riba. Aktivnost enzima ugljične anhidraze. Metode rendgenske difrakcije. Biomonitoring i procesi biomineralizacije kao ekološki pokazatelji promjena stanja okoliša. Proizvodnja i korištenje biominerala u medicini i farmaceutskoj industrji. |
| **Ishodi učenja: kompetencije, znanje, vještine koje predmet razvija** |  |
| Nakon odslušanog kolegija studenti će:- na osnovi usvojenih znanja te primjenom i kombinacijom bioloških i instrumentalnih metoda razumjeti osnove procesa biomineralizacije morskih organizama- razumijeti koje su mogućnosti korištenja biominerala u ekološkim istraživanjima i procjeni stanja okoliša te ekološkoj zaštiti- usvojiti nova saznanja korištenja biominerala u medicini i farmaciji - biti sposobni samostalno predložiti plan istraživanja u području bioekoloških istraživanja baziranih na promjenama biominerala različitih vrsta organizama |
| **Satnica, način izvedbe i ECTS koeficijent opterećenja studenta** |
| **ECTS bodovi** | 6 |
| **Broj sati**  | Predavanja | 5 |
| Seminari | 5 |
| Vježbe (E) | 20 |
| **Ukupno** | **30** |
| **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:**  |
| **Obveze studenata:** Seminarski rad i uspješno završene vježbe su uvjet za polaganje ispita |
| **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:** |  |
| **Lowenstam H A, 1981.** Minerals formed by organisms. Science NY, 211: 1126-1131I **Watabe N, 1988.** Shell structure. In: Wilbur K M, (Ed.), The Mollusca. Form and Function. Vol.11, Part 4. Academic Press, New York, pp. 69**UCN-COE, 1993**. Past and present Biomineralization Processes. Consideration about the Carbonate Cycle. F Doumenge, D Allemand, A Toulemont Eds. Bulletin de l'Institut oceanographique, Monaco, Num special 13.**Kirschvink J L, Hagadoron J W, 2000.** A Grand unified theory of Biomineralization. In:Bauerlein E, (Ed.), Biomineralization. Wiley VCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany, pp. 139-150**Medakovic D, Popovic S, 2012.** Unusual Crystal Formation in Organisms – Exceptions that Confirm Biomineralization Rules. In: Crystallization and Materials Science of Modern Artificial and Natural Crystals, Borisenko E, (ed.), InTech, Rijeka pp. 157-184.**Marin F, Luquet G, Marie B, Medakovic D, 2008.** Molluscan Shell Proteins: Primary Structure, Origin, and Evolution. In: Current Topics in Developmental Biology, Schatten, P Gerald (ed.). Pittsburgh: Elsevier Science & Technology Books, pp. 209-276. **Medakovic D, Traverso P, Bottino C, Popovic S, 2006.** Shell layers of *Ostrea edulis* as an environmental indicator of TBT pollution: the contribution of surface techniques. Surface and Interface Analysis, 38 (4); 313-316.**Medaković D, Popović S, Manahan DT, 2003.** Biominerals in embryos, pluteus and adult Antarctic sea urchins *Sterechinus neumayeri*. In: Huiskes AHL, Gieskes WWC, Rozema J, Schorno RML, van der Vies SM & Wolf WJ (Eds.), Antarctic Biology in a Global Context, pp 140-143. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. **Medaković D, Slapnik R, Popovic S, Gržeta B, 2003.** Mineralogy of shells from two freshwater snails *Belgrandiella fontinalis* and *B. kuesteri*. Comparative Biochemistry and Physiology Part A 134; 121-127 **Medaković D, 2000.** Carbonic anhydrase activity and biomineralization process in embryos, larvae and adult blue mussels *Mytilus edulis* L. Helgoland Marine Research 54: 1-6**Medaković D, Popović S, Gržeta B, Plazonić M, Hrs-Brenko M, 1997.** X-ray diffraction study of calcification processes in embryos and larvae of the brooding oyster *Ostrea edulis*. Marine Biology 129: 615-623 |
| **Dopunska (preporučena) literatura:** |  |
| **Reis RL, Weiner S 2004.** Learning from Nature How to Design New Implantable Biomaterials: From Biomineralization Fundamentals to Biomimetic Materials and Processing Routes. NATO Science Series. Series II: Matematics, Physics and Chemistry, Vol 171. p 1-233, Kluwer Academic Publishers.**Medakovic D, Dolenec T, Karlovic D, Vrhovnik P, Rogan Smuc N, Roncevic S, Pitarevic-Svedruzic L, Dolenec M, 2015.** Trace metals in fish biominerals as environmental indicators: handheld XRF analyses. In: Biomineralization: From Fundamentals to Biomaterials & Environmental Issues, Marin F, Brümmer F, Checa A, Furtos G, Lesci IG, Siller L, (eds.). Trans Tech Publications Ltd. Pfaffikon, Switzerland, Key Engineering Materials Vol. 672, pp 328-339.**Tonejc AM, Medakovic D, Popovic S, Jaklin A, Bijelic M, Loncarek I. 2014.** Biomineralization in the Sea Hare *Aplysia punctata* Initiated by Nano-Dolomite. Croatica Chemica Acta, 87; 143-152. **Siller L, Lemloh, ML, Piticharoenphun S, Mendis BG, Horrocks BR, Brümmer F, Medakovic D, 2013.** [Silver nanoparticle toxicity in sea urchin *Paracentrotus lividus*](http://bib.irb.hr/prikazi-rad?&rad=629094). Environmental Pollution. 178;498-502.**Pavat C, Zanella-Cléon I, Becchi M, Medakovic D, Luquet G, Guichard N, Alcaraz G,** **Dommergues JL, Serpentini A, Lebel JM, Marin F, 2012.** [The shell matrix of the pulmonate land snail *Helix aspersa maxima*](http://bib.irb.hr/prikazi-rad?&rad=572593). Comparative Biochemistry and Physiology Part B 161(4); 303**-**314**Kanduc T, Medakovic D, Hamer B, 2011.** *Mytilus galloprovincialis* as a bioindicator of  environmental conditions: the case of the Eastern Coast of the Adriatic Sea. Isotopes in  environmental and health studies 47(1); 1-20.**Marie B, Luquet G, Bédouet L, Milet C, Guichard N, Medaković D, Marin F, 2008.** [Nacre calcification in the freshwater mussel *Unio pictorum*: carbonic anhydrase activity and purification of a 95-kDa calcium-binding glycoprotein](http://bib.irb.hr/prikazi-rad?&rad=360710). ChemBioChem 9 (15); 2515-2523.**Dolenec T, Medaković D, Lojen S, 2000.** The influence of marine anoxia on precipitation of *Mytilus galloprovincialis* shell carbonate in the coastal zone of the Rovinj Bay (Notrthern Adriatic). Annales, Series Historia Naturalis 19(1) ; 55-60.**Medaković D, Slapnik R, GržetaB, Popović S, 1999.** The shell mineralogy of subterranean snails *Zospeum alpestre* (Freyer 1855) and *Zospeum isselianum* (Pollonera 1886) (Mollusca: Gastropoda: Carychiidae). Periodicum Biologorum 101(2); 143-149.  |
| **Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe (evaluacija):** |  |
| * Rasprave sa studentima i kolegama
* Praćenje napredovanja svakog studenta
* Evaluacija uspješnosti od strane voditeljstva studija
 |