|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |