|  |  |
| --- | --- |
| **Šifra predmeta:** | **2102** |
| **Naziv predmeta:** | **BIOMATERIJALI** |
| **OPĆI PODACI:** |
| **Studijski program:** | Molekularne bioznanosti |
| **Modul:** | Znanost o materijalima i nove tehnologije |
| **Nositelj predmeta:** | Prof.dr.sc. Andrea Moguš-Milanković, znanstvena savjetnica – trajno zvanje1 Izv.prof. dr. sc. Domagoj Drenjančević2  |
| **Ustanova nositelja predmeta:** | 1Institut Ruđer Bošković 2Medicinski fakultet,Sveučilište Josip Juraj Strossmayer |
| **Suradnici – izvoditelji:** | Dr.sc. Ana Šantić |
| **Status predmeta:** | □ obvezni X izborni |
| **Godina i semestar u kojem se predmet predaje:** | I. godina, II. semestar |
| **Cilj predmeta:** | Upoznati studente sa sastavom, svojstvima, strukturom biomaterijala. |
| Tipovima biomaterijala i njihovoj primjeni. Razvojem biomaterijala, zahtjevima koje materijali moraju zadovoljavati za uporabu u tijelu, testovima biokompatibilnosti. Pokazati kako kemijska i biološka svojstva ovise o sastavu i strukturi biomaterijala. Upoznati studente s interakcija biomaterijala i mikrobne flore čovjeka i komplikacije koje proizlaze iz upotrebe biomaterijala: stvaranje biofilma i infekcije. Upoznati studente s metodama detekcije biofilma, dijagnostike, liječenja i prevencije infkecija biomaterijala. |
| **Sadržaj predmeta:** |  |
| Implantati, Struktura i oblici biomaterijala (staklo, keramike, staklo-keramike, polimeri, kompoziti, tanki slojevi, metali-čelici; prah, zrna, niti, pjena, polikristali). Svojstva biomaterijala (mehnička, kemijska stabilnost u vodenom mediju, kemijske i biološke reakcije u fiziološkom okruženju, površinske reakcije, bioaktivnost). Vrste biomaterijala. Bioinertni, bioaktivni, biorazgradivi materijali.Terapijski biomaterijali. Dentalni materijali. Radioaktivni biomatrijali (stakla, metali u različitim oblicima). Primjena i tehnološki razvoj biomaterijala. Biološki orijentirane metode za obnovu tkiva. Tkivni inženjering-uvod. Materijali koji se koriste za podlogu u tkivnom inženjeringu, njihova svojstva. Testiranje in vitro, in vivo, bioreaktori. Regenerativni bioaktivni materijali. Interakcija biomaterijala s čovjekovom mikrobnom florom i formiranje biofilma. Bakterijske vrste povezane sa stvaranjem biofilma na biomaterijalima. Imunološki odgovor na stvaranje biofilma. Infekcije biomaterijala – ubikvitarni izazov: značaj, metode detekcije, dijagnostika, liječenja i prevencije. Antimikrobna rezistencija u biofilmu. *In vivo* modeli za istraživanje infekcija povezanih s biofilmom. |
| **Ishodi učenja: kompetencije, znanje, vještine koje predmet razvija** |  |
| Nakon odslušanog kolegija studenti će:- steći znanja o važnosti poznavanja sastava, strukture i svojstva biomaterijala; - razumijeti koliko je važno dobro poznavanje uvjeta pripreme biomaterijala te njihov utjecaj  na fizička i kemijska svojstva biomaterijala; - steći znanja o osnovnim kemijskim i biološkim procesima na površini bioinertnih,  bioaktivnih i biorazgradivih materijala; - biti sposobani razlučiti koji biomaterijali posjeduju svojstva potrebna za primjenu- steći znanja o mikrobnom biofilmu i infekcijama biomaterijla;- poznavati metode detekcije biofioma, dijagnostike, liječenja i prevencije infekcije biomaterijala; - biti upoznati s modelima za ispitivanje biofilma.  |
| **Satnica, način izvedbe i ECTS koeficijent opterećenja studenta** |
| **ECTS bodovi** | 4 |
| **Broj sati**  | Predavanja | 15 |
| Seminari |  5 |
| Vježbe |  |
| **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:** Seminari će uključivati samostale zadatke i upotpunjavati će pojedine tematske cjeline obrađene na predavanju. |
| **Obveze studenata: Izrada seminarskog rada**  |
| **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:** |  |
| 1. An Introduction to Bioceramics, ed. by L.L. Hench and J. Wilson, World Scientific Publishing Co. (1993)
2. Bioceramics: Materials and Applications, ed. by G. Fischman, A. Clare, L.L. Hench, The American Ceramic Society, Ceramic Transactions, vol.48, (1994)
3. Future Strategies for Tissue and Organ Replacement, ed. by J. M. Polak, L. L. Hench, P. Kemp, Imperial College Press, (2002)
4. L. L. Hench, Biomaterials: a forecast for the future, Biomaterials **19** (1998) 1419.
5. L. L. Hench, J. M. Polak, Third-Generation Biomedical Materials, Science **295** (2002) 1014.
6. L. G. Griffith, G. Naughton, Tissue Engineering-Current Challenge and Expanding Opportunities, Science **295** (2002) 1009.
7. J. E. White , D. E. Day, Rare Earth Aluminosilicate Glasses for in vivo Radiation Delivery, KeyEngineering Materials, **94-94** (1994) 181.
8. On-line udžbenik: Jerolimov V. i suradnici. O*snove stomatoloških materijala* / Jerolimov V. (ur.). Zagreb : Stomatološki fakultet, 2005.
9. Biofilms, infection, and antimicrobial therapy. Pace JL, Rupp M, Finch RG, editors. CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, 2006.
10. Römling U, Kjelleberg S, Normark S, Nyman L, Uhlin BE, Åkerlund B.Microbial biofilm formation: a need to act. J Intern Med 2014;276:98-110.
 |
| **Dopunska (preporučena) literatura:** |  |
| 1. S. F. Hulbert, J. C. Bokros, L. L. Hench, J. Wilson, and G. Heimke, "Ceramics in Clinical Applications, Past, Present and Future"; Ed. by P. Vincenzini. Elsevier Science Pub. B.V., Amsterdam, (1987). 2. L. L. Hench, "Bioactive Ceramics"; Vol. **523**. Ed. by P. Ducheyne and J. Lemons. Annals N.Y. Acad. Sci. (1988).3. J. Black, "Systemic Effects of Biomaterials," *Biomaterials*, **5** (1984) 11.4. W. Hohland, W. Vogel, K. Naurnann, and J. Gummel, "Interface Reactions Between Machinable Bioactive Glass-Ceramics and Bone," *J. Biomed. Mater. Res.*, **19** (1985) 303. 5. M. Jarcho, "Calcium Phosphate Ceramics as Hard Tissue Prosthetics," *Clin. Orthop. Relat. Res.*, **157** (1981) 259.6. D. C. Greenspan and L. L. Hench, "Chemical and Mechanical Behavior of Bioglass Coated Alumina," *J. Biomed. Maters. Res.*, **10** [4] (1976) 503. 7. The Bone-Biomaterial Interface, Ed. by J.E. Davies, University of Toronto Press (1991).8. L. L. Hench, D. E. Clark, "Physical Chemistry of Glass Surfaces," *J. Non-Cryst. Solids*, **28** (1978) 83. 9. R. W. Douglas and T. M. El-Shamy, Reactions of Glasses with Aqueous Solutions," *J. Amer. Ceram. Soc.*, **50** [1] (1967) 1. 10. Francolini I, Donelli G. Prevention and control of biofilm-based medical-device-related infections. FEMS Immunol Med Microbiol 2010;59:227-38. |
| **Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe (evaluacija):** |  |
| Provjera znanja nakon svake tematske jedinice. Seminarske radnje. Prezentacije studenata. Rasprava sa studentima.Uspješnost kolegija će evaluirati svake godine zajdeničko stručno povjerenstvo Instituta Ruđer Bošković, Sveučilišta u Dubrovniku i Sveučilišta u Osijeku.  |