

1. Ime predmeta: Biologija, biofizika in tehnologije nanostruktur
Nosilec predmeta: prof. dr. Damjana Drobne
Izvajalci: prof. dr. Damjana Drobne, prof. dr. Nina Gunde Cimerman, prof. dr. Veronika Kralj Igljč, prof. ddr. Aleš Igljč, doc. dr. Mojca Pavlin, prof. dr. Ksenija Kogej, prof. dr. Julijana Kristl, doc. dr. Maja Remškar, doc. dr. Matej Daniel in vabljeni predavatelji
Št. ur: 250 Predavanj: 20 Seminarskih vaj: 40 Lab. vaj: 40 Drugo: 150
Število KT: 10 KT
2. Pogoji za vključitev: Splošni pogoji za vpis na doktorski študij.
3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati: (Predmetnospecifične komponente) <u>Izobraževalni cilji:</u> Študent bo sposoben razumeti različna področja nanotehnologij in nanobiologije. Glede na osnovna študentova predznanja, bo ta poglobil in nadgradil s spoznanji drugih naravoslovnih disciplin. Če bo študentova doktorska naloga iz področja nanoznanosti, bo pri predmetu pridobil vrhunsko znanje za razumevanje problemov in dogajanj na tem področju in jih bo sposoben reševati z vrhunskimi znanstvenimi pristopi. <u>Študijski rezultati:</u> Študentje bodo zmožni razumeti in rešiti znanstvena vprašanja iz področja nanoznanosti, sodelovati pri pripravi znanstvene objave in prenesti rezultate raziskav v prakso. Sposobni bodo komunicirati z javnostjo na področju interpretacije problemov in rešitev, ki se nanašajo na področje nanoznanosti in nanobiologije.
4. Vsebina predmeta: 1. modul: Nanotehnologije in nanobiologija (koordinatorica: prof. dr. D. Drobne) - - Karaterizacija magnetnih nanodelcev in vitro - Specifične fizikalne in kemijske lastnosti nanodelcev - Metode za detekcijo nanodelcev v zraku in tekočem mediju - Interakcije med nanodelci in celico, tkivom in živalskim organizmom (<i>In vivo</i> in <i>in vitro</i> študije interakcije med različnimi vrstami nanodelcev in biološkim sistemom; tkivne metode za biološka determinacijo nanodelcev; vstop nanodelcev v celice) - Interakcije med nanodelci in mikroorganizmi (Mikrobiološke metode za biološka determinacije nanodelcev, študije stresa povzročene z nanodelci na izranem modelnem evkariontskem organizmu) - Odvisnost odgovora biološkega sistema od doze, površine in tipa nanodelcev; zagotavljanje kvalitete podatkov - Primerjava med učinki nanodelcev in drugimi kemikalijami (kovinskimi ioni in pesticidi) - Polimeri, koloidi in amfifili v vodnih raztopinah: lastnosti in karakterizacija; sile v koloidnih sistemih; interakcije in strukture v mešanih sistemih, ki vsebujejo polimere in površinsko aktivne snovi; eksperimentalne metode za študij interakcij; primeri kompleksnih asociirajočih sistemov v tehniki in naravi. - 2. modul: Biofizika bioloških nanostruktur (koordinator: prof. ddr. A. Igljč) - - Membranske nanostrukture: struktura in stabilnost nanotub, endo in ekso vesiklov, ozkih membranskih vratov, fuzijskih por - eksperiment in teorija - Interakcije med membranskimi mikro- in nano-strukturami: privlačne intarekcije med membranami in adhezija, vpliv različnih mediatorjev in lastnosti raztopin, ki so

- v stiku z membranami, pomen teh interakcij za transport snovi in informacij in vivo, predvsem za nastajanje krvnih strdkov in širjenje tumorjev – eksperiment in teorija
- Mikro- in nano-mehanika biomembran in celic, fizikalne osnove bioadhezije, matematično modeliranje encinske kinetike
 - Statistična termodinamika bioloških nanostruktur (teorija)
 - Statistična termodinamika električne dvojne plasti, ki nastane v bližini membrane in v bližini implantov
 - Statistična termodinamika samozdruževanja molekul v nanostrukture (teorija)
 - Biološko relevantne lipidne faze (lamelarne, inverzne heksagonalne, kubične in micelarne faze lipidov, ki so pomembne v bioloških sistemih)
 - Intrakcije celic in bioloških makroionov s površinami implantov
 - Interakcija anorganskih in organskih nanodelcev z biološkimi membranami

5. Temeljni študijski viri (v primeru knjig in monografij so študijski vir le izbrana poglavja iz njih):

Aktualni znanstveni članki iz področja, ki jih sproti določijo izvajalci predmeta.

6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, diskusijske delavnice predstavljenih seminarjev, predstavitev v laboratorijih.

7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Ustni in/ali pisni izpit, seminar in projekt.

8. Reference izvajalcev predmeta:

Kralj Igljč Veronika (2. modul)

1. VERANIČ, Peter, LOKAR, Maruša, SCHÜTZ, Gerhard J., WEGHUBER, Julian, WIESER, Stefan, HÄGERSTRAND, Henry, KRALJ IGLIČ, Veronika, IGLIČ, Aleš. Different types of cell-to-cell connections mediated by nanotubular structures. *Biophys. j.*, 2008. [COBISS.SI-ID [24674009](#)] JCR IF (2006): 4.757, IFmax: 16.921, IFmin: 3.311, x: 2.882; biophysics; 8/66
2. MAVČIČ, Blaž, IGLIČ, Aleš, KRALJ IGLIČ, Veronika, BRAND, Richard A., VENGUST, Rok. Cumulative hip contact stress predicts osteoarthritis in DDH. *Clin Orthop Relat Res*, Apr. 2008, vol. 466, no. 4, str. 884-891. [COBISS.SI-ID [6371156](#)], [WoS, št. citatov do 10.4.08: 0, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0] JCR IF (2006): 2.161, IFmax: 4.017, IFmin: 1.79, x: 1.283; orthopedics; 6/43
3. URBANIJA, Jasna, TOMŠIČ, Nejc, LOKAR, Maruša, AMBROŽIČ, Aleš, ČUČNIK, Saša, ROZMAN, Blaž, KANDUŠER, Maša, IGLIČ, Aleš, KRALJ IGLIČ, Veronika. Coalescence of phospholipid membranes as a possible origin of anticoagulant effect of serum proteins. *Chem. phys. lipids*. [Print ed.], 2007, vol. 150, no. 1, str. 49-57, ilustr. [COBISS.SI-ID [23283161](#)], [WoS, št. citatov do 7.3.08: 1, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0] JCR IF (2006): 2.371, IFmax: 3.298, IFmin: 2.293, x: 2.882; biophysics; 33/66

Igljč Aleš (2. modul)

1. FRANK, Mojca, MANČEK KEBER, Mateja, KRŽAN, Mojca, SODIN-ŠEMRL, Snežna, JERALA, Roman, IGLIČ, Aleš, ROZMAN, Blaž, KRALJ IGLIČ, Veronika. Prevention of microvesiculation by adhesion of buds to the mother cell membrane - A possible anticoagulant effect of healthy donor plasma. *Autoimmun Rev*, 2008, letn. 7, št. 3, str. 240-245. [COBISS.SI-ID [23693785](#)], [WoS, št. citatov do 7.8.08: 1, brez avtocitatov: 1, normirano št. citatov: 0] JCR IF (2006): 3.76, IFmax: 3.76, IFmin: 2.513, x: 3.928; immunology; 31/117
2. AMBROŽIČ, Aleš, ČUČNIK, Saša, TOMŠIČ, Nejc, URBANIJA, Jasna, LOKAR, Maruša, BABNIK, Blaž, ROZMAN, Blaž, IGLIČ, Aleš, KRALJ IGLIČ, Veronika.

Interaction of giant phospholipid vesicles containing cardiolipin and cholesterol with beta2-glycoprotein-I and anti-beta2-glycoprotein-I antibodies. *Autoimmun Rev*, 2006, vol. 6, str. 10-15, ilustr. [COBISS.SI-ID [5620308](#)], [WoS, št. citatov do 7.3.08: 7, brez avtociatov: 4, normirano št. citatov: 1] JCR IF: 3.76, IFmax: 3.76, IFmin: 2.513, x: 3.928; immunology; 31/117 kategorija: 1A2 (Z1); tipologijo je verificiral OSICM točke: 8.89, št. avtorjev: 9

3. MAY, Sylvio, IGLIČ, Aleš, REŠČIČ, Jurij, MASET, Stefano, BOHINC, Klemen. Bridging like-charged macroions through long divalent rodlike ions. *J. phys. chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys.*, 2008, vol. 112, no. 6, str. 1685-1692. [COBISS.SI-ID [29259525](#)] JCR IF (2006): 4.115, IFmax: 19.194, IFmin: 2.893, x: 2.525; chemistry, physical; 17/108 kategorija: 1A1 (Z1); tipologijo je verificiral OSICM točke: 17.05, št. avtorjev: 5

Remškar Maja (1. modul)

1. REMŠKAR, Maja. Inorganic nanotubes. *Adv. mater. (Weinh.)*, 2004, vol. 16, str. 1497-1504. [COBISS.SI-ID [18641447](#)], [WoS, št. citatov do 7.3.08: 93, brez avtociatov: 93, normirano št. citatov: 68] JCR IF: 8.079, IFmax: 14.233, IFmin: 1.452, x: 1.375; materials science, multidisciplinary; 5/177
2. REMŠKAR, Maja, VIRŠEK, Marko, JESI, Adolf. WS₂ nanotubes as a new hybrid nanomaterial. *Nano lett. (Print)*, 2008, issue 1, vol. 8, str. 76-80. <http://dx.doi.org/10.1021/nl0719426>. [COBISS.SI-ID [21358631](#)] JCR IF (2006): 9.96, IFmax: 9.96, IFmin: 2.592, x: 2.04; nanoscience & nanotechnology; 1/32
3. REMŠKAR, Maja, KOVAČ, Janez, VIRŠEK, Marko, MRAK, Maja, JESI, Adolf, SEABAUGH, A. W₅₀(14) nanowires. *Adv. funct. mater. (Print)*, 2007, vol. 17, no. 12, str. 1974-1978. <http://dx.doi.org/10.1002/adfm.200601150>. [COBISS.SI-ID [20952359](#)] JCR IF (2006): 6.779, IFmax: 19.194, IFmin: 1.657, x: 1.659; materials science, multidisciplinary; 7/175

Drobne Damjana (1. modul)

1. DROBNE, Damjana, BLAŽIČ, Mateja, GESTEL, Cornelis A. M. van, LEŠER, Vladka, ZIDAR, Primož, JEMEC, Anita, TREBŠE, Polonca. Toxicity of imidacloprid to the terrestrial isopod *Porcellio scaber* (Isopoda, Crustacea). *Chemosphere (Oxford)*. [Print ed.], 2008, vol. 71, no. 7, str. 1326-1334. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2007.11.042>. [COBISS.SI-ID [3845146](#)] JCR IF (2006): 2.442, IFmax: 5.861, IFmin: 1.98, x: 1.443; environmental sciences; 27/144
2. DROBNE, Damjana, MILANI, Marziale, BALLERINI, Monica, ZRIMEC, Alexis, BERDEN ZRIMEC, Maja, TATTI, Francesco, DRAŠLAR, Kazimir. Focused ion beam for microscopy and in situ sample preparation : application on a crustacean digestive system. *J. biomed. opt.*, 2004, letn. 9, št. 6, str. 1238-1243. [COBISS.SI-ID [1484367](#)], [WoS, št. citatov do 7.3.08: 9, brez avtociatov: 2, normirano št. citatov: 1] JCR IF: 3.455, IFmax: 5.8, IFmin: 2.406, x: 1.886; radiology, nuclear medicine & medical imaging; 10/84
3. JEMEC, Anita, DROBNE, Damjana, REMŠKAR, Maja, SEPČIČ, Kristina, TIŠLER, Tatjana. Effects of ingested nano-sized titanium dioxide on terrestrial isopods *Porcellio scaber*. *Environ. toxicol. chem.*, 2008, vol. 27, no. 9, str. 1904-1914. [COBISS.SI-ID [3900698](#)] JCR IF (2006): 2.202, IFmax: 5.861, IFmin: 1.98, x: 1.443; environmental sciences; 30/144

Gunde Cimerman Nina (1. modul)

1. KOGEJ, Tina, WHEELER, Michael H., LANIŠNIK-RIŽNER, Tea, GUNDE CIMERMAN, Nina. Evidence for 1,8-dihydroxynaphthalene melanin in three halophilic black yeasts grown under saline and non-saline conditions. *FEMS microbiol. lett.*. [Print ed.], 2004, letn. 232, str. 203-209. [COBISS.SI-ID 17566681]
2. KOGEJ, Tina, RAMOS, Jose, PLEMENITAŠ, Ana, GUNDE CIMERMAN, Nina. The halophilic fungus *Hortaea werneckii* and the halotolerant fungus *Aureobasidium pullulans* maintain low intracellular cation concentrations in hypersaline environments. *Appl. environ. microbiol.*, 2005, letn. 71, št. 11, str. 6600-6605. [COBISS.SI-ID 20005849]
3. KOGEJ, Tina, GORBUSHINA, Anna A., GUNDE CIMERMAN, Nina. Hypersaline conditions induce changes in cell-wall melanization and colony structure in a halophilic and a xerophilic black yeast species of the genus *Trimmastroma*. *Mycol. Res.*, 2006, vol. 110, str. 713-724. [COBISS.SI-ID 1614927]

Kogej Ksenija (1. modul)

1. KOGEJ, Ksenija. Study of the effect of polyion charge density on structural properties of complexes between poly(acrylic acid) and alkyipyridinium surfactants. *J. phys. chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys.*, 2003, vol. 107, no. 32, str. 8003-8010. [COBISS.SI-ID 25294853], [WoS, št. citatov do 30.9.08: 11, brez avtocitatov: 9, normirano št. citatov: 5] JCR IF: 3.679, IFmax: 12.65, IFmin: 2.701, x: 1.998; chemistry, physical
2. KOGEJ, Ksenija, GODERIS, Bart. Association behavior and ordered nanoaggregation of charged fullerene derivatives and cationic surfactants in solution. *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, 2007, vol. 111, no. 7, str. 2892-2900, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 28459269], [WoS, št. citatov do 10.4.08: 1, brez avtocitatov: 1, normirano št. citatov: 0] JCR IF: 4.086, IFmax: 19.782, IFmin: 2.918, x: 2.506; chemistry, physical
3. JERMAN, Boštjan, BREZNIK, Matija, KOGEJ, Ksenija, PAOLETTI, Sergio. Osmotic and volume properties of stereoregular poly(methacrylic acids) in aqueous solution : role of intermolecular association. *J. phys. chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys.*, 2007, vol. 111, no. 29, str. 8435-8443, ilustr. [COBISS.SI-ID [28771845](#)], [WoS, št. citatov do 30.9.08: 1, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0] JCR IF: 4.086, IFmax: 19.782, IFmin: 2.918, x: 2.506; chemistry, physical

Kristl Julijana (1. modul)

1. CADDEO, Carla, TESKAČ, Karmen, SINICO, Chiara, KRISTL, Julijana. Effect of resveratrol incorporated in liposomes on proliferation and UV-B protection of cells. *Int. j. pharm.*. [Print ed.], 2008, vol. 363, no. 1-2, str. 183-191. [COBISS.SI-ID 2395761] JCR IF (2007): 2.408, IFmax: 3.261, IFmin: 2.066, x: 2.709; pharmacology & pharmacy; 79/205
2. BROŽIČ, Petra, KOCBEK, Petra, SOVA, Matej, KRISTL, Julijana, MARTENS, Stefan, ADAMSKI, Jerzy, GOBEC, Stanislav, LANIŠNIK-RIŽNER, Tea. Flavonoids, cinnamic acid derivatives as inhibitors of 17 β -hydroxysteroid dehydrogenase type 1. *Mol. cell. endocrinol.*. [Print ed.], 2008. [COBISS.SI-ID 24720601] JCR IF (2007): 2.971, IFmax: 3.889, IFmin: 2.57, x: 3.297; endocrinology & metabolism; 37/92
3. KRISTL, Julijana, TESKAČ, Karmen, MILEK, Miha, MLINARIČ-RAŠČAN, Irena. Surface active stabilizer Tyloxapol in colloidal dispersions exerts cytostatic effects and apoptotic dismissal of cells. *Toxicol. appl. pharmacol.*, 2008, vol. 232, no. 2, str. 218-225. [COBISS.SI-ID 2374513] JCR IF (2007): 3.846, IFmax: 21.696, IFmin:

2.405, x: 2.279; toxicology; 6/73

Pavlin Mojca (1. modul)

1. PAVLIN, Mojca, KANDUŠER, Maša, REBERŠEK, Matej, PUCIHAR, Gorazd, HART, Francis X., MAGJAREVIĆ, Ratko, MIKLAVČIČ, Damijan. Effect of cell electroporation on the conductivity of a cell suspension. *Biophys. j.*, 2005, vol. 88, str. 4378-4390, ilustr. [COBISS.SI-ID 4785492], [WoS, št. citatov do 7.10.08: 19, brez avtocitatov: 11, normirano št. citatov: 4] JCR IF: 4.507, IFmax: 16.175, IFmin: 3.463, x: 2.996; biophysics; 11/65
2. PAVLIN, Mojca, LEBEN, Vilko, MIKLAVČIČ, Damijan. Electroporation in dense cell suspension - theoretical and experimental analysis of ion diffusion and cell permeabilization. *Biochim. biophys. acta (G)*. [Print ed.], 2007, 1770, str. 12-23, ilustr. [COBISS.SI-ID 5654868], [WoS, št. citatov do 7.10.08: 4, brez avtocitatov: 2, normirano št. citatov: 1] JCR IF: 2.371, IFmax: 3.263, IFmin: 2.371, x: 2.858; biophysics; 35/69
1. PAVLIN, Mojca, MIKLAVČIČ, Damijan. Theoretical and experimental analysis of conductivity, ion diffusion and molecular transport during cell electroporation - relation between short-lived and long-lived pores. *Bioelectrochemistry*. [Print ed.], Nov. 2008, vol. 74, no. 1, str. 38-46, ilustr. [COBISS.SI-ID 6443604] JCR IF (2007): 2.992, IFmax: 13.501, IFmin: 2.599, x: 1.957; biology; 15/70

Matej Daniel (2. modul)

1. MAREŠ, Tomáš, DANIEL, Matej, PERUTKOVÁ, Šárka, PERNE, Andrej, DOLINAR, Gregor, IGLIČ, Aleš, RAPPOLT, Michael, KRALJ-IGLIČ, Veronika. Role of phospholipid asymmetry in the stability of inverted hexagonal mesoscopic phases. *J. phys. chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys.*, 2008, vol. 112, no. 51, str. 16575-16584. [COBISS.SI-ID [15026265](#)]
2. IGLIČ, Aleš, TZAPHLIDOU, Margaret, REMŠKAR, Maja, BABNIK, Blaž, DANIEL, Matej, KRALJ-IGLIČ, Veronika. Stable shapes of thin anisotropic nano-strips : Aleš Iglič ... [et al.]. *Fuller. nanotub. carbon nanostructures (Print)*. [Print ed.], Jul.-Sep. 2005, vol. 13, no. 3, str. 183-192, ilustr. [COBISS.SI-ID [4906324](#)]
3. ZUPANČ, Oskar, KRIŽANČIČ, Miran, DANIEL, Matej, MAVČIČ, Blaž, ANTOLIČ, Vane, IGLIČ, Aleš, KRALJ-IGLIČ, Veronika. Shear stress in epiphyseal growth plate is a risk factor for slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*, Jun. 2008, vol. 28, no. 4, str. 444-451, ilustr. [COBISS.SI-ID [6567508](#)]