

Studijski program		Vrsta studija (ciklus)		Doktorski studij (treći ciklus)			
		Naziv studijskog programa		Prirodne i matematičke nauke u obrazovanju			
<b>PREDMET</b>							
Naziv predmeta		<b>Vizualizacija u obrazovanju prirodnih nauka</b>					
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta		ECTS bodovi	Kontakt sati		
	II	Izborni		10	60		
Obavezni prethodno položeni predmeti		Osnovna kompjuterska pismenost i opće pedagoško znanje					
Nastavnici i saradnici	Nosilac predmeta						
	Učesnici u nastavi						
Ciljevi predmeta	Studenti trebaju steći sljedeće kompetencije:						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Razumijevanje uloge vizualne memorije, percepcije i prostorne sposobnosti za smislenu obradu vizualnih podataka i informacija</li> <li>Sposobnost prihvaćanja izazova vizualizacije u obrazovanju prirodnih nauka i razumijevanje ograničenja i nedostataka molekularne vizualizacije</li> <li>Sposobnost pronalaženja, procjene i primjene specifičnih vizualizacijskih alata u različitim situacijama u razredu</li> <li>Korištenje specifičnog vizualizacijskog alata za dizajniranje istraživačkog alata u istraživanju obrazovanja prirodnih nauka</li> <li>Sposobnost provođenja akcijskog istraživanja u razredu, o utjecajima vizualizacije na bolje razumijevanje naučnih koncepata i procesa na submikroskopskom nivou.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta							
#	Nastavna jedinica			Kontakt sati			
				P	V	S	K
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uloga vizualnog pamćenja, percepcije i prostorne sposobnosti učenika u procesu vizualizacije (npr. dugoročno, kratkoročno, vizualno pamćenje, poremećaji u pamćenju).</li> <li>Statička i dinamička vizualizacija u obrazovanju prirodnih nauka; makroskopska i submikroskopska vizualizacija (stvarni laboratorij vs. virtualni laboratorij) i njihova povezanost sa naučnim simbolnim jezikom, studije slučaja.</li> <li>Pregled vizualizacijskih alata – specifični vizualizacijski alati za kemijsko i/ili biološko obrazovanje (npr. ChemSketch; XDraw Chem, EasyChem, Chem Tool, ArgusLab, Molu Cad, Mol Works, eChem, Yasara View, i plug-ins za Moodle: Chime JMol, Chem Lab, Molecular Workbench, Spartam, itd.).</li> <li>Dizajniranje principa za kreiranje učinkovitih vizualizacija u obrazovanju prirodnih nauka.</li> <li>Projekti u toku o vizualizaciji u obrazovanju prirodnih nauka – pregled literature.</li> <li>Procjena efikasnosti vizualizacijskih alata i projekata</li> <li>Vizualizacija i e-učenje/učenje utemeljeno na web-u, studije slučaja.</li> </ul>			30	30		
<b>OPTEREĆENJE STUDENTA (sati)</b>							
Kontakt sati		Praktični rad		Seminari			
Literatura – čitanje		Pisani radovi		Ostalo (navesti)			
				Priprema ispita			
				UKUPNO			
<b>LITERATURA</b>			<b>PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE</b>				
<p>Hanwell M. D. et al. (2012). Avogadro: An Advanced Semantic Chemical Editor, Visualization and Analysis Platform. <i>Journal of Cheminformatics</i>, Vol. 4.</p> <p>Milner-Bolotin M., Nashon S. M. (2012). The Essence of Student Visual-Spatial Literacy and Higher Order Thinking Skills in Undergraduate Biology, <i>Protoplasma</i> 249, Suppl. 1, pp. S25-S30</p> <p>Blonder R., Sakhnini S. (2012). Teaching Two Basic Nanotechnology Concepts in Secondary School by Using a Variety of Teaching Methods, <i>Chemistry Education</i></p>			Kriterij		Poeni	Uslov	
			1.	Testovi		1 X 20	11
			2.	Seminarski radovi		1 X 40	22
			3.	Završni ispit		40	22
			U k u p n o			100	55
			<p>Napomene:</p> <p>Način polaganja ispita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarski rad o primjeni vizualizacijskih alata u nastavi i učenju prirodnih znanosti (pregled</li> </ul>				

*Research and Practice*, 13 (4), pp 500-516.

Stull A. T., Hegarty M., Dixon B., Stieff M. (2012). Representational Translation With Concrete Models in Organic Chemistry. *Cognition and Instruction*, 30 (4). pp. 404-434.

Gilbert J. K. ed. (2005). *Visualization in Science Education - Models and Modeling in Science Education*. Volume 1, Heidelberg: Springer Verlag.

Jmol scripting tutorial and documentation.

<http://jmol.sourceforge.net/>

Segenchuk S. (2007): The Role of Visualization in Education.

<http://web.cs.wpi.edu/~matt/courses/cs563/talks/education/IEindex.html>

Jones L.L., Jordan K.D., Stillings, N.A. (2005): Molecular Visualization in Chemistry Education: The Role of Multidisciplinary Collaboration. *Chemistry Education Research and Practice*. On-line version [http://www.rsc.org/Education/CERP/issues/2005\\_3/p2\\_jones.asp](http://www.rsc.org/Education/CERP/issues/2005_3/p2_jones.asp)

literature i evaluacija)

- Članak o rezultatima mini-akcijskog istraživanja o efikasnosti upotrebe vizualizacijskih alata u učenju kemije/biologije