



| | | | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|
| Šifra predmeta: III0ZI22 | Naziv predmeta: Vizualizacija u obrazovanju prirodnih nauka | | |
| Ciklus: III | Godina: I | Semestar: II | Broj ECTS kredita: 10 |
| Status: Izborni | Ukupan broj sati: 60 Predavanja: 30 Vježbe/Seminar: 30 | | |
| Učesnici u nastavi: | Nastavnici i saradnici izabrani na oblast kojoj predmet pripada | | |
| Preduslov za upis: | / | | |
| Ciljevi predmeta: | <ul style="list-style-type: none">• Razumijevanje uloge vizualne memorije, percepcije i prostorne sposobnosti za smislenu obradu vizualnih podataka i informacija;• Sposobnost prihvatanja izazova vizualizacije u obrazovanju prirodnih nauka i razumijevanje ograničenja i nedostataka molekularne vizualizacije;• Sposobnost pronalaženja, procjene i primjene specifičnih vizualizacijskih alata u različitim situacijama u razredu;• Korištenje specifičnog vizualizacijskog alata za dizajniranje istraživačkog alata u istraživanju obrazovanja prirodnih nauka;• Sposobnost provođenja akcijskog istraživanja u razredu, o utjecajima vizualizacije na bolje razumijevanje naučnih koncepata i procesa. | | |
| Tematske jedinice: | <ol style="list-style-type: none">1. Uloga vizualnog pamćenja, percepcije i prostorne sposobnosti učenika u procesu vizualizacije.2. Statička i dinamička vizualizacija u obrazovanju prirodnih nauka; makroskopska i submikroskopska vizualizacija i njihova povezanost sa naučnim simbolnim jezikom, studije slučaja.3. 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.).4. Dizajniranje principa za kreiranje učinkovitih vizualizacija u obrazovanju prirodnih nauka.5. Projekti u toku o vizualizaciji u obrazovanju prirodnih nauka – pregled literature.6. Procjena efikasnosti vizualizacijskih alata i projekata.7. Vizualizacija i e-učenje/učenje utemeljeno na web-u, studije slučaja. | | |



| Ishodi učenja: | Znanje: Vještine: <ul style="list-style-type: none">• Student se moći dizajnirati efikasnu vizualizaciju u obrazovanju prirodnih nauka; Kompetencije: <ul style="list-style-type: none">• Student stiče kompetencije u analizi pregleda i primjeni vizualizacijskih alata za obrazovanje iz prirodnih nauka;• Prezentira rezultate vizualizacije i e-učenja na web-u | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------|----|--------------|----------|---|-------------|---------|---|----------------|---------|---|-----------|---------|---|--------------|---------|---|-------------------|-----|
| Metode izvođenja nastave: | Metoda usmenog izlaganja Metoda razgovora Metoda istraživanja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Metode provjere znanja sa strukturo m ocjene¹: | Provjera znanja – kriterij: Test: max 20 – min 11 bodova Seminarski rad: max 40 – min 22 boda Završni ispit: max 40 – min 22 boda Ukupno 100 bodova, uslov za prolaz: 55 bodova Ocjenjivanje: <table><thead><tr><th>Ocjena</th><th>E CTS ocjena</th><th>Broj bodova</th></tr></thead><tbody><tr><td>10</td><td>(A) izvrstan</td><td>95 - 100</td></tr><tr><td>9</td><td>(B) odličan</td><td>85 - 94</td></tr><tr><td>8</td><td>(C) vrlo dobar</td><td>75 - 84</td></tr><tr><td>7</td><td>(D) dobar</td><td>65 - 74</td></tr><tr><td>6</td><td>(E) dovoljan</td><td>55 - 64</td></tr><tr><td>5</td><td>(F,FX) nedovoljan</td><td><55</td></tr></tbody></table> | Ocjena | E CTS ocjena | Broj bodova | 10 | (A) izvrstan | 95 - 100 | 9 | (B) odličan | 85 - 94 | 8 | (C) vrlo dobar | 75 - 84 | 7 | (D) dobar | 65 - 74 | 6 | (E) dovoljan | 55 - 64 | 5 | (F,FX) nedovoljan | <55 |
| Ocjena | E CTS ocjena | Broj bodova | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | (A) izvrstan | 95 - 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | (B) odličan | 85 - 94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | (C) vrlo dobar | 75 - 84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | (D) dobar | 65 - 74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | (E) dovoljan | 55 - 64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | (F,FX) nedovoljan | <55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹Struktura bodova i bodovni kriterij za svaki nastavni predmet utvrđuje vijeće organizacione jedinice prije početka studijske godine u kojoj se izvodi nastava iz nastavnog predmeta u skladu sa članom 64. st.6 Zakona o visokom obrazovanju Kantona Sarajevo



| | |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatura 2: | Obavezna: <ol style="list-style-type: none">1. Hanwell M. D. et al. (2012). Avogadro: An Advanced Semantic Chemical Editor, Visualization and Analysis Platform. <i>Journal of Cheminformatics</i>, Vol. 4.2. 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-S303. Blonder R., Sakhnini S. (2012). Teaching Two Basic Nanotechnology Concepts in Secondary School by Using a Variety of Teaching Methods, <i>Chemistry Education Research and Practice</i>, 13 (4), pp 500-516.4. Stull A. T., Hegarty M., Dixon B., Stieff M. (2012). Representational Translation With Concrete Models in Organic Chemistry. <i>Cognition and Instruction</i>, 30 (4). pp. 404-434.5. Gilbert J. K. ed. (2005). <i>Visualization in Science Education - Models and Modeling in Science Education</i>. Volume 1, Heidelberg: Springer Verlag.6. Jmol scripting tutorial and documentation. http://jmol.sourceforge.net/7. Segenchuk S. (2007): The Role of Visualization in Education. http://web.cs.wpi.edu/~matt/courses/cs563/talks/education/IEindex.html8. Jones L.L., Jordan K.D., Stillings, N.A. (2005): Molecular Visualization in Chemistry Education: The Role of Multidisciplinary Collaboration. <i>Chemistry Education Research and Practice</i>. On-line version http://www.rsc.org/Education/CERP/issues/2005_3/p2_jones.asp |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

² Senat visokoškolske ustanove kao ustanove odnosno vijeće organizacione jedinice visokoškolske ustanove kao javne ustanove, utvrđuje obavezne i preporučene udžbenike i priručnike, kao i drugu preporučenu literaturu na osnovu koje se priprema i polaže ispit posebnom odlukom koju obavezno objavljuje na svojoj internet stranici prije početka studijske godine u skladu sa članom 56. st 3. Zakona o visokom obrazovanju Kantona Sarajevo