|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Opće informacije | | | |
| Naziv predmeta | PRIMJENA RAČUNALA U SLIKOVNIM TEHNIKAMA | | |
| Studij | Stručni studij radiološke tehnologije | | |
| Voditelj predmeta | Mihaela Mlinarić mag. fizike, predavač | | |
| Izvođači | Ante Matanić, mag. edu. fiz. i inf., predavač | | |
| Status predmeta | Obavezan | | |
| Godina studija | 2 | Semestar | III. i IV. |
| Bodovna vrijednost i oblik nastave | ECTS koeficijent | | 4 |
| Ukupan broj sati svih oblika nastave | | 30P + 30PKV = 60 |

|  |
| --- |
| OPIS PREDMETA |
| Ciljevi predmeta |
| * Cilj predmeta je upoznati studente s osnovnim parametrima kvalitete digitalne slike, jednostavnim postupcima računalne obrade, načelima nastanka slike u najvažnijim radiološkim i nuklearno medicinskim digitalnim slikovnim modalitetima te dati kratki uvid u primjenu nekih naprednih tehnologija u medicinskim slikovnim tehnikama. * Stečena znanja omogućit će razumijevanje uloge i načine uporabe računala u digitalnim radiološkim slikovnim tehnikama, kvantitativnu analizu kvalitete medicinske digitalne slike te lakše svladavanje specifičnih računalnih programa kojima se prihvaćaju i obrađuju slike dobivene stvarnim slikovnim sistemima. |
| Uvjeti za upis predmeta |
| Položeni svi ispiti s prethodne godine. |
| Očekivani ishodi učenja za predmet |
| 1. Interpretirati osnovne parametre kvalitete digitalne slike poput, kontrasta, šuma i prostorne rezolucije u analizi slika za kontrolu kvaliete medicinskih slikovnih sustava (**IU1**). 2. Prepoznati i predvidjeti učinke osnovnih postupaka obrade digitalne slike – algebarske operacije, filtriranje, odabir „prozora“ (**IU2**). 3. Razlikovati digitalne slike nastale različitim slikovnim modalitetima te opisati načela detekcije signala i nastanka slike te osnovne komponente slikovnih sustava (**IU3**). 4. Opisati tomografske metode rekonstrukcije slike i njihovu primjenu u radiološkim i nuklearno medicinskim slikovnim tehnikama (**IU4**). 5. Prepoznati metode koregistracije slike i primjenu naprednih računalnih algoritama (CAD, AI) u slikovnim tehnikama (**IU5**). 6. Provesti jednostavne postupke obrade digitalne slike upotrebom javno dostupnog besplatnog ImageJ software-a (**IU6**). 7. Riješiti jednostavne zadatke vezane uz mogućnosti pohrane slike u računalu, parametre kvalitete te operatore obrade i postupke filtriranja digitalne slike u formalnom matematičkom smislu (**IU7**). |
| Sadržaj predmeta |
| Predavanje 1  Uvod u primjenu računala u slikovnim tehnikama (3P, IU1)   * Uvod u kolegij * Računala u medicinskom oslikavanju * Definicija i svojstva digitalne slike   Predavanje 2  Formati pohrane i kvaliteta digitalne slike (3P, IU1, IU2)   * Prikaz i pohrana digitalnih slika * Parametri kvalitete digitalne slike   Predavanje 3  Domene prikaza digitalne slike (3P, IU1, IU2)   * Prostorna domena * Frekvencijska domena * Prelazak između domena pomoću Fourierove transformacije   Predavanje 4  Obrada digitalne slike (3P, IU1, IU2)   * Prikaz slike pomoću histograma * Točkasti operatori obrade slike * Filtriranje digitalne slike u prostornoj i frekvencijskoj domeni   Predavanje 5  Pregled medicinskih slikovnih modaliteta (1P, IU3)   * Osnovni fizikalni principi slikovnih metoda * Radiologija – radiografija, fluoroskopija/dijaskopija, kompjuterizirana tomografija, mamografija * Nuklearna medicina – planarna scintigrafija, SPECT, PET * Neionizirajuće zračenje – MR, ultrazvuk   Gama kamera (2P, IU3)   * Akvizicija digitalne slike u nuklearnoj medicini * Karakteristike slike u nuklearnoj medicini   Predavanje 6  Tomografska rekonstrukcija u nuklearnoj medicini (3P, IU4)   * SPECT * PET   Predavanje 7  Računalna tomografija u radiologiji (3P, IU4)   * Fizikalni principi rada * Povijesni razvoj uređaja * Primjena   Predavanje 8  Digitalna radiologija (3P, IU2, IU3)   * Kompjuterizirana radiografija (CR) * Direktna digitalna radiografija (DR) * Fizikalni principi rada i karakteristike različitih vrsta detektora u digitalnoj radiologiji * Digitalna suptrakcijska angiografija (DSA)   Predavanje 9  Korelativno oslikavanje (3P, IU3, IU4)   * Koregistracija * Hibridni uređaji * Nove tehnologije   Predavanje 10  Napredna primjena računala u slikovnim tehnikama (3P, IU4)   * Umjetna inteligencija i * Računalno asistirana dijagnostika (CAD)   Vježbe 1 (2V, IU6)   * Uvod – pregled računalnog programa ImageJ i izbornik File   Vježbe 2 (2V, IU6)   * Alati izbornika Edit – osnovne radnje uređivanja   Vježbe 3 (3V, IU6)   * Alati izbornika Image – prilagodba osnovnih karakteristika slike * Kolokvij I   Vježbe 4 (2V, IU6)   * Alati izbornika Image – rad sa stogovima slika   Vježbe 5 (3V, IU6)   * Alati izbornika Process – jednostavni filtri * Kolokvij II   Vježbe 6 (2V, IU6)   * Alati izbornika Process – filtriranje u frekvencijskoj domeni   Vježbe 7 (3V, IU6)   * Alati izbornika Process i Analyze – matematičke operacije nad pikselskim vrijednostima i analiza * Kolokvij III   Vježbe 8 (2V, IU6)   * Primjena ImageJ programa za analizu i obradu slika u radioterapiji   Vježbe 9 (2V, IU6)   * Primjena ImageJ programa za analizu i obradu nuklearno medicinskih slika.   Vježbe 10 (3V, IU6)   * Primjena ImageJ programa za analizu i obradu radioloških (CT) slika. * Kolokvij IV   Metodičke vježbe 11 (6V, IU7)   * Priprema za ispit – primjeri i zadaci |
| Obaveze studenta |
| Obveze studenta odnose se na redovito pohađanje nastave. Student treba prisustvovati na najmanje 80% sati predavanja i 100% vježbi. Evidencija prisutnosti provodi se prozivanjem/pomoću potpisnih listi. Studenti su obvezni aktivno sudjelovati tijekom nastave i kolokvirati vježbe – ukupno se održava 4 kolokvija. |

|  |
| --- |
| Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu |
| Dio bodova koji čine završnu ocjenu student stječe sudjelovanjem na kolokvijima iz vježbi (20%), a dio na završnom ispitu (80%). Završni ispit je pismeni ispit s pitanjima s višestrukim izborom i računskim zadacima. Za prolaz je potrebno ostvariti najmanje 60% bodova na pismenom ispitu. |
| Obavezna literatura |
| 1. Bokulić, T. Uvod u računala; Obrada digitalne slike; Primijenjene oslikavajuće tehnologije. Skripta nastavnih sadržaja. Zagreb, 2010.  2. Kusić, Z., Ivančević, D., Dodig, D. Klinička nuklearna medicina (odabran poglavlja). Zagreb: Medicinska naklada, 2012. |
| Dopunska literatura |
| 1. Smiljanić, G. Računala i procesi, Školska knjiga, Zagreb,1991.  2. Bourne, R.. Fundamentals of digital imaging in medicine, Springer Verlag.London, 2010.  3. L.E. Romans Computed tomography for technologists - a comprehensive text. Wolters Kluwer Health|Lippincott Williams & Wilkins, 2011.  4. J. T. Bushberg, E. A. Seibert, E. M. Leidholdt jr, E. M. Boone The Essential Physics of Medical Imaging 3rd ed., Wolters Kluwer Health|Lippincott Williams & Wilkins, 2012.  5. Powsner, R.A., Palmer, M.B., Powsner, E.R. Essentials of Nuclear Medicine Physics and Instrumentation, 3rd ed. Whiley –Blackwell, 2013. |
| Konzultacije |
| Mihaela Mlinarić  Konzultacije se održavaju ponedjeljkom od 15 do 16 sati, u Specijalnoj bolnici Radiochirurgia Zagreb, uz prethodnu najavu e-mailom. U slučaju konzultacija putem aplikacije Microsoft Teams potrebno je najaviti se putem maila mlinaric.mihaela@gmail.com kako bi dobili poveznicu na konzultacije. |
| Kontakt |
| Mihaela Mlinarić  e-mail: [mlinaric.mihaela@gmail.com](mailto:mlinaric.mihaela@gmail.com)  Tel: 01 400 80 50  Adresa: Ulica dr. Franje Tuđmana 4, 1. kat – soba fizičara  10431 Sveta Nedelja |