|  |
| --- |
| 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 1Uvod u primjenu računala u slikovnim tehnikama (3P, IU1)* Uvod u kolegij
* Računala u medicinskom oslikavanju
* Definicija i svojstva digitalne slike

Predavanje 2Formati pohrane i kvaliteta digitalne slike (3P, IU1, IU2)* Prikaz i pohrana digitalnih slika
* Parametri kvalitete digitalne slike

Predavanje 3Domene prikaza digitalne slike (3P, IU1, IU2)* Prostorna domena
* Frekvencijska domena
* Prelazak između domena pomoću Fourierove transformacije

Predavanje 4Obrada digitalne slike (3P, IU1, IU2)* Prikaz slike pomoću histograma
* Točkasti operatori obrade slike
* Filtriranje digitalne slike u prostornoj i frekvencijskoj domeni

Predavanje 5Pregled 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 6Tomografska rekonstrukcija u nuklearnoj medicini (3P, IU4)* SPECT
* PET

Predavanje 7Računalna tomografija u radiologiji (3P, IU4)* Fizikalni principi rada
* Povijesni razvoj uređaja
* Primjena

Predavanje 8Digitalna 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 9Korelativno oslikavanje (3P, IU3, IU4)* Koregistracija
* Hibridni uređaji
* Nove tehnologije

Predavanje 10Napredna 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 MlinarićKonzultacije 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 Mlinariće-mail: mlinaric.mihaela@gmail.comTel: 01 400 80 50Adresa: Ulica dr. Franje Tuđmana 4, 1. kat – soba fizičara 10431 Sveta Nedelja |