|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Opće informacije | | | |
| Naziv predmeta | RECEPTORI SLIKE | | |
| Studij | Radiološka tehnologija | | |
| Voditelj predmeta | Prim.dr.sc.Tomislav Krpan, dr.med, spec radiolog | | |
| Izvođači | Josip Mamić, bacc rad.techn | | |
| Status predmeta | Obavezan | | |
| Godina studija | 1. | Semestar | I |
| Bodovna vrijednost i oblik nastave | ECTS koeficijent | | 1,5 |
| Ukupan broj sati svih oblika nastave | | P 15 S 15 |

|  |
| --- |
| OPIS PREDMETA |
| Ciljevi predmeta |
| Upoznati studenta sa strukturom radioloških foto-materijala, ovisnosti kvalitete radiološkog prikaza o denzitometrijskim karakteristikama, specifičnim svojstvima i upotrebu ovisno o vrsti i namjeni. Student će steći znanja potrebna za razumijevanje obrade filma i elemente analize konvencionalnih i digitalnih slika u medicini. Osim komprimiranja digitalnih slika obrađuje se i fuzija odnosno usklađivanje slika različitih modaliteta, primjeri slikovnih metoda i obrada slika važnih za planiranje radioterapije. |
| Uvjeti za upis predmeta |
| Nema uvjeta |
| Očekivani ishodi učenja za predmet |
| Po odslušanom kolegiju student će znati:  - IU1 opisati postupak i principe nastanka slike u radiologiji te osnove teorije receptora slike,  - IU2 odabrati pravilne postupke korištenja filma i obrade konvencionalnih rtg.slika,  - IU3 opisati, razumjeti i primijeniti postupak obrade digitalnih medicinskih slika,  - IU4 opisati elemente analize digitalnih slika u medicinskoj primjeni,  - IU5 opisati i dokumentirati radni postupak od identifikacije bolesnika, provjere podataka u svezi radiološke obrade, prenošenja podataka na dijagnostičke uređaje te prenošenja podataka (osobnih i dijagnostičkih) na medije za pohranu slike  IU6 Razvoj digitalnih metoda i prednosti |
| Sadržaj predmeta |
| 1. **Film u radiologiji**, 1P; 1S IU1   Fotografski učinak rendgenskog zračenja i fotografski učinak vidljivog svjetla. Povijesni razvoj radiografije. Definicija pojma sjene u radiologiji i vrste sjena na filmu. Razlika u prezentaciji sjena na fluorescentnom ekranu dijaskopskog uređaja i filmu.   1. **Vrste filmova i podloga u radiologiji** 1P , 1S ; IU 2   Podloga rendgenskog filma. Halacija-antihalacijska zaštita. Kromatska senzibilizacija rendgenskog filma. Jednoslojni i dvoslojni rendgenski film. Spektralno senzibilizirani film. Laser film.   1. **Svojstva fotografskog materijala i arhiviranje filmova** 1P; 1S IU1, IU2   Formati rendgenskih filmova. Svojstva fotografskog materijala. Čuvanje rendgenskih filmova.   1. **Radiografske folije** 1P, 1S**;** IU1, IU2   Građa radiografske folije. Uloga folija u radiografiji.. Radiografske folije. Šum u radiologiji (kvantni, siva mrena, elektronski šum).   1. **Teorija fotokemijskog djelovanja i obrada fotomaterijala** 1P, 1S IU3   Teorija fotokemijskog djelovanja. Tamna komora. Fotografska obrada eksponiranog filma. Razvijanje filma (komponente razvijača: razvijač̌u užem smislu, antioksidans, alkalizator, usporivač̌) Fiksirannje filma (komponente fiksira: fiksir u užem smislu, zakiseljivač, antioksidans, učvršćivač fotosloja)   1. **Uređaji za razvijanje filma** 1P, 1S, IU 3   Metode kemijske obrade filma. Dnevna komora za automatsku obradu filma (sastavni dijelovi uređaja za automatsku obradu rendgenskog filma na dnevnoj svjetlosti. Uređaj za suho razvijanje rendgenskog filma ili suha komora.   1. **Radiografske kazete , obilježavanje filma, održavanje.** 1P; 1S IU5   Radiografske kazete. Obilježavanje rendgenskih filmova Održavanje uređaja za automatsku obradu filma (dnevno, tjedno i mjesečno održavanje).   1. **Ocjenjivanje filma i artefakti** 1P, 1S; IU5   Tvrdoća radiograma , osvjetljene –ekspozicija radiograma, kontrastnost, oštrina radiograma Artefakti na radiogramu.   1. **Kompjuterizirana radiografija (CR) 1** 2P 1S IU6   Principi fotostimulirajuće luminescencije, latentna slika, kristali barij fluorohalida i europija (BaFIX:Eu). Lasersko čitanje informacije i stimulacija, fotodetektor (fotomultiplikatorska cijev, digitalizacija analogne informacije (ADC).   1. **Kompujterizirana tomografija (CR) 2** 1P, 1S ; IU6   Vrste CR detektora – „storage phospor „ (SP). Igličasti/kristalični detektori, Dvojni (dual sided read out) CRT sustavi, Linearni (Line scan reader) CR sustavi.  **Digitalna radiografija (DR)** - vrste detektora, principi nastanka slike, silikonska aktivna matrica, kapacitator, tankoslojne diode i tranzistori.   1. **Digitalna radiografija (DR)** 1P; 1S, IU6   indirektni digitalni detektori - scintilator, fotodioda i silikonska aktivna matrica. Nastanak latentne slike, sustav iščitavanja   1. **CCD indirektni digitalni sustav** – 1P, 1 S, IU6   nabojem spregnuti sklop (charge-coupled device) - primjena u digitalnim kamerama, princip rada, dimenzije fosforescentnog zaslona, demagnifikacija.  **13. Direktni digitalni detektori** 1 P 1S, IU5, IU6  - Selenski fotokondukotri, linijski parovi, razlike prema CR sustavima  **14.** **Fizikalne karakteristike i kvaliteta digitalne slike**, 1P, 2S ; IU2, IU3, IU4  prezentacija digitalnog radiograma Prostorna rezolucija – MTF, Nyqusitov teorem, „aliasing“, osjetljivost na X-zrake – DQE, odnos signala i šuma, dinamička širina, ostale karakteristike – osjetljivost na raspršeno zračenje, degradacija slike u CR ili DR-u, prostorni i temporalni artefakti, temporalna stabilnost, LCD i CRT monitori, formati digitalne slike i kompresija |
| Obaveze studenta |
| * Obveze studenta odnose se na redovito pohađanje nastave. Student treba prisustvovati na najmanje 80% sati predavanja i seminara. Evidencija prisutnosti provodi se u e-okruženju u potpisnim listama. * Studenti su obvezni aktivno sudjelovati tijekom nastave. |

|  |
| --- |
| Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu |
| Završni ispit je pismeni ispit s pitanjima s višestrukim odabirom i pitanjima s kratkim odgovorom.  Potrebno je točno odgovoriti na najmanje 60% pitanja.  Usmeni ispit - za studente koji žele odgovarati za veću ocjenu, a ostvarili su najmanje ocjenu  dovoljan (2) na pismenom dijelu. Usmenim ispitom moguće je ocjenu smanjiti ili povećati |
| Obavezna literatura |
| 1. Klanfar, Z. Film i fotokemijska obrada u radiologiji. Zagreb: Zdravstveno veleučilište i Naklada Slap, 2011 2. Frković, M. Višković, K Radiološka oprema (odabrana poglavlja). Zagreb:Zdravstveno veleučilište Zagreb, 2013 |
| Dopunska literatura |
| 1. Klanfar,Z.Teorija i praksa radiolške tehnologije (odabrana poglavlja). Zagreb; Zdravstveno veleučilište Zagerb 2013. 2. . Wicke, L. Atlas rendgenske anatomije. Urednici hrv. prijevoda: Brkljačić, B. Breyer, B. Čikara, I. Zagreb: Medicinska naklada, 2010. 3. Brkljačić B, Vidjak V ur. Radiologija . Medicinska naklada, Zagreb 2023. |
| Konzultacije |
| Petak 15h u Kliničkom zavodu za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju u Kliničkom bolničkom centru „Sestre milosrdnice“ u Zagrebu ili po dogovoru putem Teamsa |
| Kontakt |
| krpan.tomi@gmail.com |