|  |
| --- |
| 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 ocjenudovoljan (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 |