**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | ***Gaismas skenējošā mikroskopija*** |
| Studiju kursa kods (DUIS) | Ķīmi5017 |
| Zinātnes nozare | Ķīmija |
| Kursa līmenis |  |
| Kredītpunkti | 4 |
| ECTS kredītpunkti | 6 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 64 |
| Lekciju stundu skaits | 32 |
| Semināru stundu skaits | 0 |
| Praktisko darbu stundu skaits | 0 |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 32 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 96 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr. biol. Muza Kirjušina | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. biol. Muza Kirjušina, Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūts, Ekoloģijas departaments | |
| Priekšzināšanas | |
| - | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS: Iepazīstināt ar mūsdienu gaismas skenējošā mikroskopa uzbūvi un pielietojumu bioloģisko objektu pētījumos, attīstot studējošo radošumu un sistēmisko domāšanu.  KURSA UZDEVUMI:   1. Sniegt studējošiem jaunākās zināšanas gaismas skenējošā mikroskopijā, apvienojot teoriju ar praktiskām iemaņām. 2. Attīstīt studējošo kompetenci pielietot dažādus bioloģisko objektu krāsošanas protokolus, kas paredzēti dažādām mūsdienu mikroskopijas metodēm. 3. Nodrošināt zināšanu apguvi par konfokālā lāzerskenējoša mikroskopa darbības principiem. 4. Veicināt studējošo patstāvīgā darba iemaņu stiprināšanu darbam ar zinātniskās literatūras izpēti. 5. Veicināt studējošo iemaņu stiprināšanu darba organizācijā, plānošanā, atbilstošo metožu izvēlē, to pielietošanu profesionālajā darbībā. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| L 32, Ld 32, Pd96  1. Gaismas mikroskopi, ievadlekcija. Gaismas mikroskopa uzbūve, veidi. Mikroskopu pielietojums dažādās zinātnes nozarēs. L2, Ld2, Pd6.  2. Konfokālā lāzerskenējoša mikroskopa (KLSM) uzbūve, darbības princips un pielietojums. KLSM salīdzināšana ar parasto gaismas mikroskopu un fluorescences mikroskopu: principiāla atšķirība, priekšrocības un trūkumi. L4, Ld4, Pd8.  3. Mikroskopijas veidi. Gaismas difrakcijas, refrakcijas, polarizācijas parādību pielietošana mikroskopijā. L2, Ld2, Pd8  4. Ievads fluorescējošā mikroskopijā. Fluorescences mikroskopijas princips, gaismas ierosināšana un emisija. Fluorescējošo krāsvielu veidi, fizikālas un ķīmiskas īpašības un to specifiskums attiecība uz pielietojumu. L2, Ld2, Pd8.  5. Bioloģiska objekta pētīšana izmantojot fluorescences mikroskopiju. Autofluorescence, preparāta sagatavošanas metodikas ar fluorescējošam krāsvielām, imunohistoķīmija, fluorescējošas olbaltumvielas, nukleīnskābes iezīmēšana. L4, Ld4, Pd8.  6. Fluorescējošo attēlu iegūšana, reģistrācija un analīze. Attēlu veidošana, 3D attēla iegūšana, attēla glabāšanas un apstrādes metodes. L2, Ld4, Pd8  7. Fluorescējošās spektrofotometrijas pamati. Gaismas avots, fluorescences spektri, monohromati, optiskie filtri, fotopavairotājs. L2, Ld2, Pd8.  8. Paraugu ievākšanas metodes turpmākai mikroskopijai. Dažādi tehniski paņēmieni paraugu atlasīšana mikroskopiskai izmeklēšanai. Biodrošības pasākumi paraugu noņemšanas laikā. L4, Ld4, Pd10.  9. Dažādi tehniski paņēmieni bioloģisko objektu sagatavošana mikroskopiskai izmeklēšanai. Fiksatori un dzidrinātāji. Paraugu fiksācijas, dzidrināšanas metodes. L4, Ld4, Pd8.  10. Krāsošanas metodes dažādu paraugu veidiem. Preparātu sagatavošana. Krāsošanas protokola izstrāde un aprobācija. L2, Ld4. Pd8.  11. Mikroskopijas rezultātu analīze un interpretācija. Iegūto datu izmantošana zinātniskajos pētījumos un rutīnas darbā. L2, Pd4.  12. Darbs ar zinātniskiem rakstiem kuros kā pētījuma metode tika pielietota mikroskopija. L2, Pd10.  L - lekcija  S - seminārs  P – praktiskie darbi  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:  1. izprot KLSM mikroskopēšanās pamatus un prot pielietot tos praksē;  2. izprot paraugu ievākšanas metodes;  3. demonstrē zināšanas par krāsošanas protokolu izstrādes principiem;  PRASMES:  4. prot sagatavot KLSM darbam;  5. prot veikt paraugu ievākšanu turpmākai mikroskopijai;  6. prot sagatavot preparātu KLSM mikroskopijai atbilstoši protokolam;  7. prot izveidot un apstrādāt iegūto attēlu, veido 3D attēlus;  8. prot lietot zinātniskās literatūras datu bāzes (t.sk. SCOPUS, WoS, ScienceDirect u.c)  KOMPETENCE:  9. spēj izanalizēt iegūto attēlu;  10. orientējas fiksatoros un luminiscējošās krāsvielās saistība ar gaismas skenējošā mikroskopiju;  11. orientējas modernās mikroskopijas metodēs un ar to pielietošanu saistītajos zinātniskos rakstos;  12. spēj patstāvīgi strādāt ar zinātnisko literatūru bioloģisko objektu mikroskopijas jomā. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Pirms katras nodarbības studējošie iepazīstas ar nodarbības tematu un atbilstošo zinātnisko un mācību literatūru.  Patstāvīgais darbs paredzēts pēc katras lekcijas un ir saistīts ar lekcijas tēmu padziļinātu analīzi. Patstāvīgā darba ietvaros tiek veikta literatūras avotu analīze.  Studējošie patstāvīgā darba ietvaros gatavojas kursa starppārbaudījumiem (2 starppārbaudījumi) un noslēguma pārbaudījumam (eksāmens).   1. Starppārbaudījums. Darbs ar konfokālo lāserskenējošo mikroskopu uz A1 R MP *Nikon* *Eclipse* *Ti – E* 2. Starppārbaudījums. Preparātu sagatavošana turpmākai mikroskopijai, atbilstoši krāsošanas protokolam. | |
| Prasības kredītpunktu iegūšanai | |
| STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI  Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas  normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018.,  protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetence atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.  Studiju kursa noslēguma pārbaudījums - rakstisks eksāmens (100% no gala vērtējuma). Pie eksāmena kārtošanas tiek pielaisti tikai tie studējošie, kas ir nokārtojuši divus starppārbaudījumus.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pārbaudījumu veidi | Studiju rezultāti | | | | | | | | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | | 1.starppārbaudījums | X |  |  | X |  |  | X |  | X |  | X |  | | 2.starppārbaudījums |  | X | X |  | X | X |  | X |  | X |  | X | | Eksāmens | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Kursa saturs | |
| L 32, Ld 32, Pd96  Lekcijas:  1. Gaismas mikroskopi, ievadlekcija. Gaismas mikroskopa uzbūve, veidi. Mikroskopu pielietojums dažādās zinātnes nozarēs. L2, Pd3.  2. Konfokālā lāzerskenējoša mikroskopa (KLSM) uzbūve, darbības princips un pielietojums. KLSM salīdzināšana ar parasto gaismas mikroskopu un fluorescences mikroskopu: principiāla atšķirība, priekšrocības un trūkumi. L4, Pd5.  3. Mikroskopijas veidi. Gaismas difrakcijas, refrakcijas, polarizācijas parādību pielietošana mikroskopijā. L2, Pd4  4. Ievads fluorescējošā mikroskopijā. Fluorescences mikroskopijas princips, gaismas ierosināšana un emisija. Fluorescējošo krāsvielu veidi, fizikālas un ķīmiskas īpašības un to specifiskums attiecība uz pielietojumu. L2, Pd4.  5. Bioloģiska objekta pētīšana izmantojot fluorescences mikroskopiju. Autofluorescence, preparāta sagatavošanas metodikas ar fluorescējošam krāsvielām, imunohistoķīmija, fluorescējošas olbaltumvielas, nukleīnskābes iezīmēšana. L4, Pd5.  6. Fluorescējošo attēlu iegūšana, reģistrācija un analīze. Attēlu veidošana, 3D attēla iegūšana, attēla glabāšanas un apstrādes metodes. L2, Pd5.  7. Fluorescējošās spektrofotometrijas pamati. Gaismas avots, fluorescences spektri, monohromati, optiskie filtri, fotopavairotājs. L2, Pd4.  8. Paraugu ievākšanas metodes turpmākai mikroskopijai. Dažādi tehniski paņēmieni paraugu atlasīšana mikroskopiskai izmeklēšanai. Biodrošības pasākumi paraugu noņemšanas laikā. L4, Pd5.  9. Dažādi tehniski paņēmieni bioloģisko objektu sagatavošana mikroskopiskai izmeklēšanai. Fiksatori un dzidrinātāji. Paraugu fiksācijas, dzidrināšanas metodes. L4, Pd5.  10. Krāsošanas metodes dažādu paraugu veidiem. Preparātu sagatavošana. Krāsošanas protokola izstrāde un aprobācija. L2, Pd4.  11. Mikroskopijas rezultātu analīze un interpretācija. Iegūto datu izmantošana zinātniskajos pētījumos un rutīnas darbā. L2, Pd2.  12. Darbs ar zinātniskiem rakstiem kuros kā pētījuma metode tika pielietota mikroskopija. L2, Pd2.  Laboratorijas darbi:  1. Gaismas mikroskopa uzbūve, veidi. Iepazīšanās ar konfokālo lāserskenējošo mikroskopu uz A1 R MP *Nikon Eclipse* Ti – E piemēra. Apmācība par galvenajām mikroskopa funkcijām un iespējām. Ld4, Pd6.  2. Darbs ar konfokālo lāzerskenējošo mikroskopiju, izmantojot iepriekš sagatavotus preparātus. Ld2, Pd6.  3. Dažādu tehniku pielietošana preparātu sagatavošanai konfokālai lāzerskenējošai mikroskopijai: bioloģiska objekta fiksācija, uzglabāšana fiksatorā, krāsošana, dzidrināšana, objekta fiksācija uz priekšmetstikla. Ld6, Pd6.  4. Darbs ar konfokālo lāzerskenējošo mikroskopu. Sagatavoto preparātu mikroskopija. Attēla iegūšana ar lielāko izšķirtspēju. Ld4, Pd6.  5. Darbs ar konfokālo lāzerskenējošo mikroskopu. Sagatavoto preparātu mikroskopija. 3D rekonstrukcija un attēla apstrāde un analīze. Ld2, Pd6.  6. Darbs ar fluorescences mikroskopu, preparātu sagatavošana un mikroskopēšana. Ld4, Pd6.  7. Krāsošanas protokola izstrāde un aprobācija. Ld6, Pd6.  8. Bioloģisko objektu ievākšanas metodes izmantojot kā modele zivs (zivs sekcija un parazītu ievākšana, un to fiksācija). Ld4, Pd6.  L - lekcija  S - seminārs  P – praktiskie darbi  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| Hawkes, Peter W., Spence, John C.H. 2019. Springer Handbook of Microscopy, Springer Handbooks. 1543 pp.  Kubitscheck U., Peters, R. 2013. Fluorescence microscopy. Wiley-Blackwell, 410 pp.  Pawley B. J., 2006. Handbook of biological confocal microscopy. 3rd ed. New York, Springer, 985 pp. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| Gavarane I., Kirilova E., Rubenina I., Osipovs S., Mezaraupe L., Puckins A., Kirjusina M. 2020. Simple and rapid luminescent staining protocols in helminrology. Daugavpils Univerity „Saule” 131.p. il.  Rubeniņa I., 2022. Benzantrona luminofori Trematoda un Nematoda parazītu efektīvai un ātrai izpētei. Promocijas darbs. Daugavpils. 126.lp. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| DU abonētās datubāzes *ScienceDirect, Scopus, EBSCO, MEDLINE* un c. | |
| Piezīmes | |
| Akadēmiskās maģistra studiju programmas “Ķīmija” studiju kurss. B daļa apakšspecialitātei  “Praktiskā bioanalītika”.  Kurss tiek docēts latviešu valodā. | |