

Täienduskoolitusasutuse nimi: Tartu Tervishoiu Kõrgkool

Täienduskoolituse õppekava nimetus (eesti keeles): KLIINILISE MIKROBIOLOOGIA
BAASTEADMISED JA -OSKUSED

Täienduskoolituse õppekava nimetus (inglise keeles): Basic Knowledge and Skills in Clinical Microbiology

Õppekavarühm (ISCED-97): Meditsiinidiagnostika- ja ravitehnoloogia 0914

Õppekava koostamise alus: Bioanalüütika õppekava 2026, formaalõpe

Õppe liik (mikrokvalifikatsioon, mikrokraad): mikrokraad

Õppekava vastavus EKR'le (Eesti kvalifikatsiooniraamistiku taseme lisamine on kohustuslik kõrgkoolidele ja kutseõppeasutustele): 6. tase

Õppekeel: eesti keel

Maht tundides	546
s.h - kontaktõppe maht	178
- praktilise töö maht	145
- iseseisva töö maht	223
Õppe maht ainepunktides (1 AP=26 tundi õppija tööd, mis sisaldab nii õppekeskkonnas toimuvaid tegevusi kui ka iseseisvat tööd):	21
Sihtgrupp ja selle kirjeldus Õppuril peab olema vähemalt keskharidus või sellega võrdsustatud haridustase ning eesti keele oskus vähemalt B2 tasemel. Õppetöö toimub koos tasemeõppe õppuritega ja sinna võetakse lisaks osalema kuni 4 õppijat.	
Nõuded õpingute alustamiseks Soovitavad on laboris töötamise oskused nagu laboris kasutatavate nõude tundmine, pipeteerimine, lahuste valmistamine, mikroskopeerimine, aseptiliste töövõtete rakendamine.	
Koolituse eesmärk on ette valmistada kliinilise mikrobioloogia laboris tööle asuvat labori töötajat, kes on saanud ülevaate erinevate kliiniliste laborite valdkondade töö põhimõtetest, saab aru laborites töötamise ohtudest, oskab neid ohtusid ennetada, võimaliku ohu korral suudab aidata ennast ja teisi, mõistab infektsioonitekitajate ehitust ja funktsioneerimist ning oskab iseseisvalt ette valmistada ning läbi viia esmaseid mikrobioloogilisi uuringuid.	
Õpiväljundid Õppe läbinud õppur: 1. Kirjeldab ja selgitab bioanalüütika valdkonna laborite seadmete ja tarvikute ning keemilise instrumentaalanalüüsi tööpõhimõtteid, demonstreerib laboritöö ette valmistamist ja põhioskusi, tagades töö ohutuse ning nõuetekohase jäätmekäitluse 2. Analüüsib ja selgitab töökeskkonna ohutegureid ning töökoha ergonoomilisi tingimusi, kavandab nende vältimise võimalusi 3. Analüüsib esmaabi andmise vajadust ning demonstreerib esmaabi osutamist 4. Defiineerib ja selgitab mikrobioloogia ning raku- ja molekulaarbioloogia aluseid, biotsiidide ning antibiootikumide toimet mikroorganismidele korrektset erialaterminoloogiat kasutades 5. Kliinilise mikrobioloogia laboris selgitab ja analüüsib erinevate proovimaterjalide preanalüütilisi nõudeid, arvestades patsiendi ohutuse ja konfidentsiaalsuse nõudeid ning viib juhendamisel läbi esmaseid uuringuid kliinilisest materjalist	

Õppemeetodid

Tõhustatud loeng, praktilised ülesanded, arutelu, analüüs, ülesannete lahendamine, demonstratsioon, õppekäik, rühmatöö, esitluste koostamine, juhitud arutelu, mõtlemisoskuste arendamine (PQ4R ja kokkuvõtte kirjutamine), rollimäng, tagasiside, töökoha vaatlus, iseseisev töö kirjanduse ja veebiallikatega.

Õppekeskkonna kirjeldus

Õpe toimub täiskasvanute õppimist toetavates õppeklassides ja simulatsioonikeskuses, milles on olemas simulatsiooniks ja laboritööks vajalikud vahendid, seadmed, analüsaatorid ning mikroskoobid. Kontaktõpe toimub standardse varustusega õpperuumides. Üldmikrobioloogia õppepraktika toimub kliinilises keskkonnas ühe kõrgkooli partneri juures.

Struktuur ja maht

Õppekava koosneb viiest bioanalüütiku õppekava õppeainest.

Õppeaine: Keemia alused ja ohutu laboritöö (130 tundi)

1. Kontaktõppe teemad (31 tundi)

Bioanalüütiku kutse ja roll Eesti kliinilistes laborites, eetikakoodeks, rahvusvaheline koostöö
Ohutustehnika, sh jäätmekäitlus ja töökorraldus laborites
Kliinilistes laborites põhiliselt kasutatavad vahendid, seadmed ja meetodid
Bioloogilise materjali säilitamine

2. Praktilise töö teemad (34 tundi)

Laboratoorsed nõud

Mahu ja massi mõõtmine, mõõtenõude ja -vahendite (sh automaatpipettide) kalibreerimine
Lahuste kontsentratsioonide arvutamine, lahuste valmistamine, tundmatu aine lahuse kontsentratsiooni määramine, lahuse kontsentratsiooni kontrollimine, puhverlahuste valmistamine, vedelike tiheduse määramine, töö pH meetriga, filtreerimine
Mikroskopeerimine

3. Iseseisva töö teemad (65 tundi)

Ettevalmistamine praktilisteks töödeks ja seminariks, enesekontrolli testide sooritamiseks e-õppes. Praktiliste oskuste iseseisev harjutamine

Õppeaine: Molekulaar- ja rakubioloogia (104 tundi)

1. Kontaktõppe teemad (42 tundi)

Makromolekulid rakkudes, replikatsioon, transkriptsioon, translatsioon.
Molekulaarbioloogilised arvutused
Geeniekspressiooni regulatsioon
Raku ehitus, rakumembraan, membraanne transport
ER, Golgi kompleks, vesikulaartransport
Mitoos ja meioos
Signaalülekanne rakus ja rakkude vahel
Tsütoskelett
Rakkudevahelised ühendused, rakuvaheaine
Apoptoos
Rakkude diferentseerumine, tüvirakud
Ülesannete lahendamine

2. Praktilise töö teemad (8 tundi)

Mitoos sibula juuretipu rakkudest
Elus ja surnud rakkude värvimine ja loendamine
3. Iseseisva töö teemad (54 tundi)

Praktikumideks, seminarideks ettevalmistamine ja eksamiks õppimine

Õppeaine: Töökeskkond ja ergonoomika. Esmaabi. (104 tundi)

Töökeskkond ja ergonoomika (78 tundi)

1. Kontaktõppe teemad (35 tundi)

Töötervishoid ja -ohutus: seadusandlus, mõisted, korraldus. Füüsilised, keemilised, bioloogilised, füsioloogilised ja psühhosotsiaalsed ohutegurid töökeskkonnas, nende mõju tervisele ja ennetamine. Ergonoomika põhiolemus ja füüsilise ülekoormuse tekkepõhjused ning mõju tervisele. Riskianalüüs.

2. Praktilise töö teemad (4 tundi)

Töökohtade ergonoomiline hindamine laboris. Terviseriskid ja nende vältimise võimalused.

3. Iseseisva töö teemad (39 tundi)

Miniriskianalüüs tervishoiutöötaja ohutegurite kohta, arvutikoha ergonoomiline analüüs, laboritöökoha ergonoomiline analüüs, eneseanalüüs ette antud vormi kohta.

Esmaabi. (26 tundi)

1. Kontaktõppe teemad (16 tundi)

Elupäästva ja jätkuva esmaabi andmise põhimõtted
Esmaabi vajavad traumad ja ägedad haigusseisundid

2. Praktilise töö teemad (8 tundi)

Eluliste näitajate mõõtmine
Esmaabi traumade ja ägedate haigusseisundite korral

3. Iseseisva töö teemad (2 tundi)

Esmaabi vajavate juhtumite lahendamine ja esitlus.

Õppeaine: Üldmikrobioloogia ja antibiootikumid (130 tundi)

1. Kontaktõppe teemad (47 tundi)

Mikroobide taksonoomia, bakteriraku ehitus

Algloomad, seened, viirused ja prioonid

Inimese mikrobiota

Mikroobide füsioloogia ja geneetika

Biotsiidid, steriliseerimisviisid

Antibiootikumid, nende toimemehhanismid, antibiootikumide resistentsus, selle levik

Infektsiooniõpetus

Mikrobioloogiliste proovide preanalüütika

Mikrobioloogiline diagnostika

2. Praktilise töö teemad (31 tundi)

Ohutus kliinilise mikrobioloogia laboris

Söötmete valmistamine ja kvaliteedi kontroll (sh söötmete ökomeetriline ja funktsionaalsuse kontroll)

Külvitehnikad, erinevad esmaskülvid mikroobide isoleerimiseks kliinilisest materjalist

Äigepreparaadi valmistamine, Grami meetodil värvimine, Grami kiirtest

Mikroobide samastamine API meetodil

Katalaastest, oksüdaastest, streptokokkide grupeerimise test, koagulaastest

Happekindlate bakterite värvimine

Antibiootikumtundlikkuse määramine disk-difusiooni meetodil

3. Iseseisva töö teemad (52 tundi)

Praktikumideks ettevalmistamine, praktiliste oskuste harjutamine, söötmekaadri koostamine

Õppeaine: Õppepraktika: üldmikrobioloogia (78 tundi)

1. Kontaktõppe teemad (7 tundi)

Õppepraktika korraldus ja individuaalsed õpiväljundid

2. Praktilise töö teemad (60 tundi)

Õppepraktika kliinilise mikrobioloogia laboris, tegevused vastavalt õppepraktika õpiväljunditele

3. Iseseisva töö teemad (11 tundi)

Õppepraktika kajastamine Moodle keskkonnas, iseseisev õppimine.

Oppematerjalide loend

Alberts, B., Johanson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2014). Molecular Biology of the Cell. New York: GS Garland Science Taylor & Francis Group.

Anniko, S. (2025). Raku- ja molekulaarbioloogia loengukonspekt. Tartu Tervishoiu Kõrgkool.

EBSCO kasutusjuhend. <http://infokirjaoskus.weebly.com> (18.05.2026).

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. (2015).

<http://ercguidelines.elsevierresource.com/european-resuscitation-council-guidelines-resuscitation-2015-section-9-first-aid> (18.05.2026).

Euroopa esmaabi käsiraamat. (2009). Tallinn: Eesti Punane Rist.

Euroopa esmaabi õpetamise referentsjuhis. (2009). Tallinn: Eesti Punane Rist.

Euroopa Komisjon. Töötervishoiu ja tööohutusega seotud riskid tervishoiusektoris.

First Aid 2016 Guidelines. (2016). IFRC.

http://www.ifrc.org/Global/Publications/Health/First-Aid-2016-Guidelines_EN.pdf (18.05.2026).

First Aid AHA/Red Cross Guidelines.

<https://eccguidelines.heart.org/index.php/circulation/aha-red-cross-first-aid-guidelines/> (18.05.2026).

Ilves, K. Meditsiinilabori töötajate tööasendite mõju skeletilihasvaevustele ning ergonoomikalise sekkumistegevuse tõhusus.

Kontoritöö ABC. Tööinspektsiooni trükis.

Kuuse, S., Maimets, T. (2023). Rakubioloogia. Tartu Ülikooli Kirjastus.

Kõiv, M. Kodukontorite hindamine distantsilt.

Külm, M. (koost.). Praktikumide juhendid.

Laboratory Ergonomics Checklist. Evaluate and Optimize Your Workplace. (18.05.2026).

Liiger, M., Pärn, M. (2010). Esmaabi käsiraamat ettevõttele. Tallinn: Pandekt.

Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M. (2016). Molecular Cell Biology. New York: Freeman and Company.

Lutsar, I., Mändar, R., Mikelsaar, M., Karki, T., Briliene, T., Kõljalg, S., Meriste, S., Sepp, E., Avi, R., Truusalu, K., Parm, Ü. (2017). Meditsiiniline mikrobioloogia. Üldmikrobioloogia. Tartu.

Murray, P. R., Rosenthal, K. S., Pfaller, M. A. (2021). Medical Microbiology. 9th ed. Elsevier.

Pukk, K., Lehtmet, A., Ringo, H., Kross, E., Javed, P. (2010). Elupäästev esmaabi vigastuste korral. Tallinn: Eesti Haigekassa.

Resuscitation. Elsevier. <http://www.journals.elsevier.com/resuscitation> (18.05.2026).

SLIC (EMEX). Riskihindamise ja riskijuhtimismeetmete kvaliteedi hindamise juhend luu- ja lihaskonna vaevuste ennetamise valdkonnas.

Tortora, G. J., Funke, B. R., Case, C. L. (2002). Microbiology an Introduction. Pearson Education, Inc.

Treial, M., Aotäht, E., Orav, A. (2010). Laboritöö alused. Tartu.

Töökeskkonna käsiraamat I, II.

Õpiobjekt: Esmaabi. <http://esmaabitthkk.weebly.com> (18.05.2026).

Nõuded õpingute lõpetamiseks, sh hindamismeetodid ja hindamiskriteeriumid ning väljastatavad dokumendid

Õppeaine: Keemia alused ja ohutu laboritöö

Hindamismeetodid: koondhinne teoreetilistest ja praktilistest vahearvestustest või vajadusel eksam, mis koosneb praktiliste oskuste ja teadmiste hindamisest.

Hindamiskriteeriumid: eristav hindamine skaalal A kuni F. Aine läbimiseks peab õppija teadma ja oskama:

- kirjeldada bioanalüütika valdkonda, erinevaid laboritüüpe, seal läbiviidavaid uuringuid, kutsealaseid organisatsioone ja kutse-eetika põhimõtteid;
- selgitada seadmete ja tarvikute tööpõhimõtteid ning kasutada juhendist lähtuvalt seadmeid ja tarvikuid ohutult;
- seostada keemia põhiteadmisi laboritöödega ja rakendada põhiteadmisi praktiliste ülesannete lahendamisel (nt lahuste valmistamine, reaktsioonide läbiviimine, analüüsi teostamine);
- selgitada keemilise ja instrumentaalse analüüsi põhimõtteid, võimalusi ja metoodikat ning arutleda nende rakendatavuse üle praktikas;
- kirjeldada jäätmekäitluse põhimõtteid, sealhulgas jäätmete sorteerimist ja ohutut käitlemist, rakendada jäätmete sorteerimist ja käitlemist laboritingimustes.

Lõpphinde saamise eelduseks on nõutud tähtjaks kõikide e-õppe ülesannete ja enesekontrolli testide sooritamine hindele „arvestatud“, kõik vahearvestused on sooritatud positiivsele hindele või lõputest on sooritatud positiivsele hindele ning kõikides praktikumides on osaletud ja saadud õppejõult positiivne tagasiside. Vahearvestused või kirjalik lõputest koosnevad praktiliste oskuste ja teadmiste hindamisest.

Õppeaine: Molekulaar- ja rakubioloogia

Hindamismeetod: koondhinne kontrolltöödest.

Hindamiskriteeriumid: eristav hindamine skaalal A kuni F. 3 kirjalikku hindelist kontrolltööd, millest igäühe osakaal on 1/3 lõpphindest. Aine läbimiseks peab õppija teadma ja oskama:

- kirjeldada erinevaid biomolekule, nende sarnasusi, erinevusi ja seoseid;
- selgitada põhilisi molekulaarbioloogilisi protsesse ning tuua nende kohta näiteid;
- kirjeldada tõepäraselt raku ehitust, bakteri- ja loomaraku erinevust ja rakuvaheaine põhistruktuure;
- nimetada kõiki rakuorganelle ja nende funktsioone, seostades neid raku elutegevusega;
- selgitada rakutsükli keskset rolli rakkude paljunemisel, kirjeldada rakutsükli kõiki etappe ja nendega seotud protsesse.

Hindamisele pääsemise eelduseks on osalemine molekulaarbioloogiliste arvutuste ja teadusartikli arutelu seminaris.

Õppeaine: Töökeskond ja ergonoomika. Esmaabi.

Hindamismeetodid: teoreetiliste teadmiste test ja praktiliste oskuste arvestus.

Hindamiskriteeriumid: mitteeristav hindamine. Aine läbimiseks peab õppija teadma ja oskama:

- koostada kõiki aspekte arvestava tervishoiutöötaja miniriskianalüüsi, tuues välja erinevate ohutegurite mõju tervisele ja ennetamise võimalused;
- nimetada kõik laboritööga seotud töökeskonna korraldamise põhimõtted ja orienteeruda töökeskonna ohutust reguleerivas seadusandluses;
- koostada etteantud vormist lähtuva individuaalse eneseanalüüsi;
- koostada arvuti töökoha ja labori töökoha ergonoomilise analüüsi, kus on välja toodud riskitegurid ja parandusettepanekud;
- kirjeldada muutusi organismis õnnetuste ning haigushoogude puhul ja selgitada õige esmaabi vajadust erinevates olukordades;
- demonstreerida ja kirjeldada vajaduspõhist teadvuse hindamist esmaabi situatsioonis;
- demonstreerida ja selgitada patsiendi elutähtsate näitajate hindamist elustamise vajalikkuse kontekstis;
- demonstreerida esmaabi andmise võtteid: avatud hingamisteede tagamine, patsiendile vajaminevad asjakohased asendid erakorralises situatsioonis, elustamistehnika, verjooksu sulgemine, lahastamine.

Hindamisele pääsemise eelduseks on tähtaegselt esitatud iseseisvad tööd.

Õppeaine: Üldmikrobioloogia

Hindamismeetodid: koondhinne teoreetilistest vahearvestustest või vajadusel teoreetilisest eksamist ja praktiliste oskuste eksamist.

Hindamiskriteeriumid: eristav hindamine skaalal A kuni F. Aine läbimiseks peab õppija teadma ja oskama:

- kirjeldada tõepäraselt mikrobioloogia põhialuseid, mikroobide jaotust ja ehitust ning selgitada seoseid mikroobiraku ehituse ja füsioloogia vahel;
- selgitada ja analüüsida biotsiidide, sh antibiootikumide toimet mikroobidele;
- demonstreerida kõiki aseptikat tagavaid võtteid ning rakendada kõiki kvaliteedi- ja ohutusnõudeid mikrobioloogiliste uuringute ettevalmistamisel;
- hinnata õigesti uuringute ettevalmistamiseks vajalike vahendite ja seadmete sobivust;
- hinnata proovimaterjali sobivust enne mikrobioloogilise uuringu alustamist kõiki aspekte arvestades, selgitada patsiendi ohutuse ja konfidentsiaalsuse tagamise põhimõtteid preanalüütilises protsessis;
- demonstreerida nõuetekohaselt mikroobide isoleerimist erinevatest proovimaterjalidest, mikroobide värvimist ja testide tegemist vastavalt diagnostilisele algoritmile ja juhenditele, põhjendada mikrobioloogilise uuringu käiku;
- kasutada korrektset erialaterminoloogiat, analüüsida uuringu käiku, hinnata oma töö õigsust ja tuua välja õige tulemuseni jõudmise viisid.

Hindamisele pääsemise eelduseks on kõikide praktikumide ülesannete sooritamine etteantud kriteeriumitest lähtuvalt, seminaritööde ja iseseisva töö sooritamine.

Õppeaine: Õppepraktika: üldmikrobioloogia

Hindamismeetod: arvestus

Hindamiskriteerium: mitteeristav hindamine. Aine läbimiseks peab õppija teadma ja oskama:

- järgida alati mikrobioloogia labori töökorraldust, ohutus-, jäätmekäitlus-, keskkonnasäästlikkuse, kvaliteedi- ja andmekaitse nõudeid;
- suhelda meeskonnas professionaalselt, järgida koostöö- ja konfidentsiaalsuspõhimõtteid ning analüüsida oma tegevust õppepraktika jooksul, tuvastades arenguvajadusi ja paranduskohti.
- Juhendamisel:
 - kasutada labori dokumentatsiooni ja digitaalseid infosüsteeme;
 - hinnata laborisse saabunud uuringumaterjalide preanalüütilist sobivust;
 - valmistada ette uuringumaterjalid ja söötmed mikrobioloogiliseks uuringuks;
 - teostada esmaskülve erinevatest uuringumaterjalidest;

-valmistada ja värvida preparaate ning demonstreerida mikroorganismide esmaseks hindamiseks vajalikke töövõtteid ja teste;

-kasutada ja hooldada kliinilise mikrobioloogia laboris kasutatavaid seadmeid, märgata võimalikke rikkeid ning tegutseda rikete korral juhendite alusel.

Hindamisele pääsemise eelduseks on õppepraktika läbimine kliinilises laboris etteantud mahus.

Koolituse õpiväljundite omandamine on tõendatud ja õppijale väljastatakse tunnistus, kui õppija on nõuetekohaselt täitnud hindamismeetodi ning hindamiskriteeriumi.

Koolituse läbiviimiseks vajaliku kvalifikatsiooni üldine kirjeldus

Koolitajal peab olema pädevus õpetatavas valdkonnas kas õppejõuna või kliinilises laboris töötamise tulemusel ja pedagoogilise töö staaž täiskasvanud õppijate õpetamisel vähemalt kolm aastat.