



УТВЪРДИЛ:

ПРОФ. Д-Р АНГЕЛУЧИ
РЕКТОР НА МЕДИЦИ

Дата: 20.07.2026 г.

ПЛОВДИВ
*
СИТЕТ - ПЛОВДИВ

УЧЕБНА ПРОГРАМА

ЗА СПЕЦИАЛНОСТ

ЛАБОРАТОРНА

МИКРОБИОЛОГИЯ

2026 г.

1. Въведение

1.1. Наименование на специалността: **Лабораторна микробиология**

1.2. Дефиниция на специалността: Лабораторната микробиология е с преобладаваща лабораторно-диагностична насоченост. Овладяването на теоретичните знания и практически умения, предвидени в настоящата учебна програма, позволява на специализантите да придобият компетенции и умения, необходими за съвременна микробиологична диагностика с различни рутинни и по-съвременни методи на разнообразните причинители на инфекции, установяването на тяхната чувствителност към антимикробни средства, както и възможностите на имунния отговор да се използва в диагностиката.

1.3. Професионална квалификация на лицата, които имат право да се обучават по специалността: лица с квалификация в областта на биологическите науки и биотехнологиите.

1.4. Продължителност на обучението: **4 (четири) години**

2. Учебен план (наименование на модулите и тяхната продължителност)

Теоретичното обучение включва по 8 академични часа дневно, а практическото обучение се провежда на пълно работно време

	Раздел/Модул	Продължителност (в месеци)
I.	Теоретично обучение и тематични курсове	Общо 8 месеца
1.	Раздел: Обща микробиология Антимикробна химиотерапия	1 месец
2.	Раздел: Специална микробиология Теми: Етиология, патогенеза, клинична картина, микробиологична диагностика, специфична профилактика и терапия на стафилококови инфекции. Етиология, патогенеза, клинична картина, микробиологична диагностика, специфична профилактика и терапия на дифтерия и стрептококови инфекции Легионели, легионерска болест и др. легионелози – съвременно състояние на проблема Етиология, патогенеза, клинична картина, микробиологична диагностика, специфична профилактика и терапия на анаеробните инфекции Етиология, патогенеза, клинична картина, микробиологична диагностика, специфична профилактика и терапия на туберкулоза Етиология, епидемиология, клинична диагностика и лечение на Лаймска болест, вирусни и бактериални векторно-преносими инфекции, лептоспироза и листериоза	3 месеца

	Етиология, патогенеза, клинична картина, микробиологична диагностика, специфична профилактика и терапия на особено опасните бактериални инфекции Етиологична диагностика и етиотропна терапия на инвазивните и кожни микотични инфекции	
3.	Раздел: Клинична микробиология Теми: Етиология, патогенеза, клинична картина, микробиологична диагностика, специфична профилактика и терапия на респираторните инфекции Микробиологични аспекти на инфекциите с ентероколитен синдром Етиология, патогенеза, клинична картина, микробиологична диагностика, специфична профилактика и терапия на полово-преносими инфекции Микробиологична диагностика на пациенти с имунен дефицит и пациенти в интензивни отделения Микробиологични аспекти на инфекции, свързани с медицинското обслужване (нозокомиални инфекции) Раздел: Санитарна микробиология	2 месеца
4.	Раздел: Вирусология, инфекциозна имунология, паразитология, епидемиология	2 месеца
II.	Практическо обучение, разпределено в следните модули:	Общо 40 месеца
1.	А. Обща микробиология – правила за работа в микробиологична лаборатория, вземане, транспортиране и обработка на материал за микробиологично изследване, диагностични методи за микроскопиране, култивиране, идентификация на микроорганизмите; съвременни генетични методи за бърза диагностика на инфекциозни синдроми В. Определяне чувствителността към антимикробни средства на бактериални и микотични етиологични агенти	5 месеца 5 месеца
2.	Инфекция и имунитет , имунологични методи за диагностика на инфекциите. Инфекциозна имунология.	6 месеца
3.	Специална микробиология I част (въпроси 32-37 от конспекта) Специална микробиология II част (въпроси 38-54 от конспекта) Специална микробиология III част (въпроси 55-79 от конспекта)	6 месеца 6 месеца 6 месеца
4.	Обучение в референтна микробиологична лаборатория	1 месец
6.	Санитарна микробиология	2 месеца
7.	Други дисциплини: Вирусология Инфекциозни болести	1 месец 1 месец

	Инфекциозна имунология, Паразитология и Епидемиология	1 месец
	Общо:	48 месеца (4 години)

3. Учебна програма

Раздел I. ОБЩА МИКРОБИОЛОГИЯ и АНТИМИКРОБНА ХИМИОТЕРАПИЯ

Предмет и задачи на медицинската микробиология. Историческо развитие като наука.

Таксономия на микроорганизмите. Характеристика на основните групи микроорганизми. Бактериална номенклатура – международен кодекс за номенклатура на бактериите (ICNP), таксономична йерархия, форми на имена, латинизиране, приоритет, правила за промени и за внасяне на нови наименования. Класификация на бактериите - таксономични рангове, филогенетична класификация. Съвременна методи за идентификация. Съвременна таксономия на медицински значимите гъбички.

Морфология и структура на микроорганизмите. Основни морфологични групи бактерии и медицински значимите гъбички. Съществени и несъществени клетъчни органели. Клетъчна обвивка - цитоплазмена мембрана, клетъчна стена при Грам-положителните, киселиноустойчивите и Грам-отрицателните бактерии, бактерии с дефектни клетъчни стени. Капсули и капсулоподобни структури. Цитоплазмени структури - бактериални рибозоми, цитоплазмени включвания. Бактериално ядро (нуклеоид) и хромозома. Бактериални ресни, аксиални филаменти, фимбрии (пили). Спори.

Физиология на микроорганизмите. Химически състав на бактериалната клетка - нискомолекулярни съединения, белтъци, въглехидрати, нуклеинови киселини, липиди и др. Метаболизъм на бактериите - обща характеристика, източници на въглерод и енергия, атмосферни изисквания, постъпване на хранителните вещества в клетката. Растежни фактори.

Растеж, размножаване и загиване на бактериите. Основни понятия. Растежни криви, растежни фази, синхронизирани култури, проточни култури. Субстратни системи за идентификация на бактерии и медицински значими гъбички. Преки и косвени методи за определяне броя на бактериите.

Култивиране на бактериите. Обща характеристика. Видове хранителни среди среди: обогатителни, обикновени, специални, селективни, диференциращи, за култивиране на анаероби, среди за определяне на културелни и биохимични свойства, синтетични среди. Методи за култивиране – аеробно, в атмосфера с CO₂, микроаерофилно, анаеробно за облигатни анаероби. Културелни свойства на бактериите.

Действие на физичните, химичните и биологичните фактори върху бактериите. Влияние на топлина, изсушаване, лиофилизация, атмосферно налягане, светлина, ултравиолетови лъчи, йонизиращи лъчения, осмотичноналягане, рН на средата, звукова енергия. Стерилизация и методи за стерилизация. Действие на химическите фактори върху микроорганизмите. Дезинфекция - видове дезинфектанти според механизма на действие и химичната структура. Антисептици и консерванти.

Бактериофаги. Определение, структура и химически състав на фаговите вириони, таксономия на бактериофагите, основни типове взаимодействие между бактериалната клетка и фагите. Литичен цикъл - адсорбция, пенетрация, вътреклетъчно размножаване, сглобяване, лизис. Лизогенетичен цикъл - профаг, лизогенни култури, лизогенизиране. Инфекция с филаментозни фаги. Приложение на бактериофагите за диагностика и типизиране в микробиологията. Фаги и вирулентност.

Микробна генетика. Предмет, обща характеристика на бактериите като генетични системи, генотип и фенотип. Структура, особености, генетична организация, репликация и функция на бактериалната хромозома. Транскрипция и транслация. Бактериални плазмиди. Инсерционни последователности, транспозони, интегрони. Изменчивост при бактериите - видове мутации, мутагенни фактори, значение. Рестрикция и модификация на ДНК. Механизми на пренос на генетична информация – трансформация, конюгация, трансдукция, трансфекция. Рекомбинантна ДНК технология.

Молекулярно-генетични методи в микробиологията за идентификация и епидемиологично маркиране на бактерии и медицински значими гъбички - хибридационни, рестрикционни, амплификационни, секвенционни. Приложение, предимства и недостатъци.

Антимикробна химиотерапия.

Основни понятия и принципи. Антибиотик, химиотерапевтик, наименования – химични, генерични и търговски. Спектри на антимикробна активност, механизми на действие, минимална бактерицидна и минимална подтискаща концентрация.

Класификация на антимикробните средства, характеристика на основните групи антибактериални лекарства, механизми на действие, спектър на действие.

Биохимични и генетични механизми на резистентност към антибиотиците. Лабораторни методи за определяне на чувствителността на бактериите (взискателни, анаеробни, микобактерии, нокардии, актиномицети) и медицински значими гъбички към антимикробни лекарствени средства – общи положения, групи методи.

Специални фенотипни методи за определяне на антибактериална резистентност - напр. доказване на продукция на широкоспектърни бета-лактамази и карбапенемази от клас В (метало-бета-лактамази).

Антимикотични препарати. Механизми на резистентност към антимикотичните препарати. Методи за определяне на чувствителността към антимикотичите.

Антивирусни и антипаразитни препарати. Механизми на действие, резистентност.

Принципи на рационалната антибиотична политика.

Раздел II. ИНФЕКЦИЯ И ИМУНИТЕТ

Основни понятия. Взаимоотношение между макро- и микроорганизма; инфекция, инфекциозен процес, инфекциозно заболяване; колонизация. Роля на микроорганизмите в инфекциозния процес - патогенност и вирулентност; патогенни, условно-патогенни и случайно-патогенни бактерии; контагиозност, инвазивност, токсигенност; фактори на патогенността – адхезия, инвазия, екзо - и ендотоксини и пр. Микробни фактори, противодействащи на механизмите на естествената резистентност и имунитета.

Патогенеза и форми на инфекциозния процес - критична доза и входна врата на инфекцията, разпространение и локализация на микроорганизмите в макроорганизма, действие на факторите на патогенността, реакция на макроорганизма, протичане и изход на инфекциозния процес, форми на инфекциозния процес - екзогенна и ендегенна инфекция, първична инфекция, реинфекция, суперинфекция, вторична инфекция, локална и генерализирана инфекция, бактериемия и сепсис; заразноносителство. Патогенеза на бактериалните, вирусните и гъбните инфекции.

Ролята на макроорганизма, околната среда и социалните условия за възникването и развитието на инфекциозния процес - реактивност на макроорганизма, динамика на инфекциозния процес - инкубационен период, продромален период, период на развитие на основните клинични симптоми, реконвалесценция, епидемичен процес -

източници на заразата, механизми на предаване (алиментарен, въздушно-капков, покривен, трансмисивен и пр.).

Имунитет. Определение и обща характеристика, видове и форми на имунитета. Вроден имунитет (естествена резистентност): защитна функция на кожата и лигавиците. Значение на микробиома. Хуморални фактори: лизозим, интерферони и други неспецифични биомаркери. Система на комплемента - обща характеристика, пътища на активиране, биологично значение. Клетъчни фактори: фагоцитоза - видове фагоцити, стадии на фагоцитозата, фактори, влияещи на фагоцитозата, защитни функции; NK клетки; възпаление – същност, етапи и биологично значение. Придобит имунитет: основни характеристики, видове придобит имунитет.

Имунна система. Централни (първични) и периферни (вторични) органи на имунната система, диференцировка и обща характеристика на Т - и В - лимфоцитите; субпопулации на лимфоцитите.

Имунен отговор. Обща характеристика; роля на мононуклеарната фагоцитна система и на главния комплекс на тъканната съвместимост; фази на имунния отговор; първичен и вторичен имунен отговор; имунологична памет; имунологична толерантност.

Хуморален имунитет. Първичен и вторичен имунен отговор. Биосинтез на антителата – кооперация между Т- и В-лимфоцитите и макрофагите; Т-зависими и Т-независими антигени; фази на антитялообразуването. Протективна функция на антителата, антитяло-зависима клетъчна цитотоксичност.

Локален имунитет. Секреторна имунна система, характеристика и механизми на действие. Защитни механизми (на вродения и придобития имунитет) при бактериалните, вирусните и гъбните инфекции.

Клетъчен имунитет. Определение. Клетъчно-медиран имунитет при инфекции, причинени от факултативно-вътреклетъчни причинители (бактерии, вируси и гъбички), роля на активираните макрофаги и Th1 клетките. Клетъчно-медиран имунитет (цитотоксичност) с участието на цитотоксичните Т-лимфоцити.

Антигени. Определение, обща характеристика; основни свойства - имуногенност, антигенна специфичност, толерантност; белтъците и полипептидите като антигени; полизахаридите като антигени; пълноценни антигени и хаптени; носители и детерминантни групи (епитопи); антигени и антигенен строеж на бактериите.

Антитела. Определение; основна структура на антителата; класове и подкласове антитела; антигенни детерминанти на имуно-глобулините; активен център на антителата (антидетерминанта, паратоп); биологични свойства на антителата. Моноклонални антитела - определение и основни свойства; хибридна технология за получаване на моноклонални антитела; основни приложения на моноклоналните антитела в микробиологията.

Реакции антиген-антитяло *in vitro* (серологични имунни реакции).

Определение и обща характеристика, механизми, значение и приложение в микробиологичната и вирусологична диагностика.

Реакция аглутинация: реакции тип Грубер и тип Видал; специфична и неспецифична аглутинация, съаглутинация, коаглутинация, имунна (пасивна, непряка) хемаглутинация, латекс – аглутинация. *Реакция преципитация:* теория на решетката; пръстенна преципитация; преципитация в агаров гел - имунодифузия; имуноелектрофореза. *Реакции неутрализация, опсонизация и имобилизация.* *Комплементсвързващи реакции:* бактериолиза, цитолиза, хемолиза; реакция пасивна хемолиза; реакция за свързване на комплемента. *Имунофлуоресцентна техника:* пряк и непряк имунофлуоресцентен метод.

Радиоимунен тест и имуноензимни методи – ELISA, имуноблот (Western blot).

Имунохроматографски тестове.

Интерферон-гама-базирани тестове (Т-спот и квантиферонов) за изследване на клетъчен имунитет.

Протективен имунитет срещу инфекции, причинени от бактерии, вируси и гъбички. Имунитет при пациенти след трансплантация. Оценка състоянието на клетъчния имунитет.

Контрол и регулация на имунния отговор. Цитокини и ролята им в регулацията на имунния отговор, протективния имунитет и патогенезата на инфекцията. Невро- и ендокринна регулация. Генетичен контрол на имунния отговор – роля на Главния комплекс на тъканната съвместимост и молекули от клас I и клас II.

Имунопатология. Алергия: алергени; етапи на развитие; свръхчувствителност от бърз и забавен тип; значение и биологична роля. Анафилактични и атопични реакции; цитотоксични и цитолитични реакции; увреждания от комплекси антиген-антитяло, забавен тип алергия. Диагностични тестове за доказване на алергични състояния. Автоимунни заболявания и ролята им в инфекциозната патология. Основни вродени и придобити имунодефицитни състояния. Инфекции при пациенти с имунодефицитни състояния.

Имунопрофилактика и имунотерапия. Видове ваксини, характеристика, приложение в практиката, поствакцинални реакции. Имунизационен календар на Република България. Имулни серуми, гамаглобулинови препарати – видове и приложение. Имуномодулатори и имуностимулатори – видове и приложение.

Раздел III. СПЕЦИАЛНА МИКРОБИОЛОГИЯ

Микробиологично изследване - общи положения, вземане на материали за изследване, видове транспортни среди, условия на съхранение и транспорт, придружително писмо. Ход на микробиологичното изследване. Класически и съвременни методи за идентификацията на микроорганизмите.

Алгоритми за идентификация на микроорганизмите: аеробни Грам-положителни коки, аеробни Грам-положителни пръчици, аеробни Грам-отрицателни бактерии, анаеробни бактерии и спираловидни Грам-отрицателни бактерии.

NB!!! Въпросите от Специална микробиология I, II и III част включват характеристика на таксона, морфология, физиология, антигенна структура, генетична структура и особености, епидемиология и екология, фактори на вирулентност, патогенеза, клиника, имунитет, профилактика и терапия, микробиологична диагноза.

Специална микробиология I част

Staphylococcus, Staphylococcus aureus

Staphylococcus epidermidis, S. saprophyticus, други коагулазонегативни стафилококи

Streptococcus

Streptococcus pyogenes

Streptococcus agalactiae, други бета-хемолитични стрептококи

Streptococcus pneumoniae

Enterococcus

Micrococcus, Stomatococcus, Rothia

Leuconostoc, Pediococcus, Aerococcus

Neisseria

Neisseria meningitidis

Neisseria gonorrhoeae

Moraxella, M. catarrhalis

Enterobacterales/Enterobacteriaceae

Escherichia

Salmonella

Shigella

Klebsiella, Enterobacter, Serratia

Hafnia, Citrobacter

Proteus, Providentia, Morganella

Yersinia, Y. pestis, Y. pseudotuberculosis

Yersinia enterocolitica

Специална микробиология II част

Vibrio. Aeromonas

Plesiomonas

Haemophilus, HACEK

Bordetella

Brucella

Francisella

Legionella

Pseudomonas. Pseudomonas aeruginosa

Burkholderia. Burkholderia cepacia complex

Acinetobacter. Acinetobacter baumannii-calcoaceticus complex

Stenotrophomonas. Stenotrophomonas maltophilia

Actinobacillus, Cardiobacterium, Pasteurella, Streptobacillus

Achromobacter, Alcaligenes, Brevundimonas, Delftia, Comamonas, Acidovorax, Ralstonia

Pandora, Cupriavidus, Chryseobacterium, Agrobacterium, Flavimonas, Oligella

Corynebacterium

Listeria

Erysipelothrix

Mycobacterium. Mycobacterium tuberculosis

Mycobacterium leprae, M. bovis, M. avium-intracellulare complex и други нетуберкулозни микобактерии

Nocardia

Rhodococcus, Streptomyces, Cellulomonas

Bacteroides, Parabacteroides, Prevotella, Porphyromonas, Fusobacterium, Leptotrichia

Bifidobacterium, Gardnerella, Wolinella, Selenomonas, genus Fannyhessea (Atopobium – F. vaginae)

Veillonella, Acidaminococcus и Megasphaera

Actinomyces, Eubacterium, Cutibacterium, Bifidobacterium, Lactobacillus, Mobiluncus

Peptostreptococcus, Parvimonas, Finegoldia

Специална микробиология III част

Clostridium. Clostridium tetani

Clostridium botulinum

Clostridium perfringens, Clostridium novyi, Clostridium septicum, Clostridium histolyticum

Clostridioides difficile

Bacillus. Bacillus anthracis

Bacillus cereus

Treponema
Leptospira
Borrelia. Borrelia burgdorferi sensu lato complex
Borrelia recurrentis
Campylobacter, Arcobacter
Helicobacter
Mycoplasma. Ureaplasma
Chlamydia, Chlamydophila
Rickettsia
Coxiella
Anaplasma, Ehrlichia
Bartonella
Candida
Cryptococcus
Pneumocystis
Aspergillus
Trichophyton, род Microsporum, род Epidermophyton
Malassezia
Fusarium
Sporothrix
Rhizopus, Rhizomucor, Absidia
Histoplasma, Blastomyces, Coccidioides

Раздел IV. КЛИНИЧНА МИКРОБИОЛОГИЯ

1. Инфекции на горните дихателни пътища. Резидентна микрофлора (микробиота), етиологични причинители на инфекции. Клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване, транспорт на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

2. Инфекции на долните дихателни пътища. Етиологични причинители на инфекции (напр. на пневмонии, придобити в обществото и нозокомиални пневмонии). Клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване и транспортиране на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

3. Инфекции на гастроинтестиналния тракт. Резидентна микрофлора, причинители на инфекции. Клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване и транспортиране на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

4. Инфекции на отделителната система. Резидентна микрофлора, причинители на инфекции. Клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване и транспортиране на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

5. Инфекции на половата система. Резидентна микрофлора на женската и мъжката полова система. Причинители на инфекции на половата система при жената и при мъжа. Клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване и транспортиране на материалите. Ход на

микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

6. Инфекции на сърдечно-съдовата система. Бактериемия, Сепсис, Синдром на системния възпалителен отговор (SIRS). Микробен шок, Температурни състояния с неясен произход. Причинители на заболяванията на сърцето. Причинители на системни фебрилни състояния. Вземане на кръв за хемокултури. Ход на микробиологичното изследване на хемокултурите. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

7. Инфекции на централната нервна система. Причинители на инфекции, клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване. Транспортиране на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

8. Инфекции на кожата и меките тъкани. Резидентната микрофлора на кожата. Причинители на инфекциите на кожата и меките тъкани. Клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване и транспортиране на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

9. Инфекции на опорно-двигателния апарат. Причинители на инфекциите на мускулите, ставите и костите. Клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване и транспортиране на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

10. Инфекции на очите и ушите. Резидентната микрофлора, причинители на инфекции на очите и ушите. Клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване и транспортиране на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

11. Инфекции на новороденото. Причинители на инфекции, клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване и транспортиране на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия.

12. Инфекции, свързани с медицинското обслужване (ИСМО). Етиология. Вземане на материали за микробиологично изследване. Ход на микробиологичното изследване. Методи за епидемиологично типизиране на нозокомиални патогени, откриване на вътреболнични взривове. Интерпретация на резултатите.

13. Инфекциите при пациенти с имунен дефицит – общи принципи. Инфекции при пациенти с остра левкемия и лимфома. Рискови фактори и подходи при пациенти с трансплантации. Инфекции при трансплантации на костен мозък. Инфекции при трансплантации на органи. Инфекции при пациенти с отстранена слезка. Инфекции при възрастни. Инфекции при инжекционни наркомани. Емпирична терапия и профилактика на инфекциите при имунокомпроментирани пациенти.

Раздел V. САНИТАРНА МИКРОБИОЛОГИЯ

1. Санитарно-микробиологично изследване на води. Санитарна микробиология на питейните води и водоемите. Микрофлора на водата. Пътища и източници на микробно замърсяване на водата, процеси на микробно самоочистване.

Патогенна микрофлора във водата – източници, устойчивост, методи на изолиране. Санитарно - показателни микроорганизми за оценка на водата, норми. Отпадни води - изолиране на патогенни микроби от отпадни и битови води. Вземане и транспорт на проби вода. Методи за санитарно-микробиологично изследване на водоеми, питейни и отпадни

води според нормативните изисквания.

2. Санитарно-микробиологично изследване на въздух. Микрофлора на въздуха в затворени помещения. Санитарно-микробиологични методи за изследване на въздуха в затворени помещения – седиментационни, филтрационни, изградени от ударното действие на въздушните струи. Санитарно-показателни микроорганизми за хигиенно-епидемиологична оценка на въздуха. Изолиране на патогенни бактерии от въздуха.

3. Санитарно-микробиологично изследване на почва. Микрофлора на почвата. Замърсяване и самоочистване на почвата. Показатели за оценка на хигиенно-епидемиологичното състояние на почвата. Изолиране на патогенни микроби от почва. Усвояване на санитарно-микробиологичното изследване на почва.

4. Санитарно-микробиологично изследване на хранителни продукти. Микрофлора на хранителните продукти. Микробиологични показатели, методи и норми в контрола на хранителните продукти и обекти. Бактериални хранителни заболявания. Изследване на месо и месни продукти. Изследване на мляко и млечни продукти. Изследване на консерви. Изследване на брашно, хляб, сладкарски, яйчени произведения и пр. Методите на санитарно-микробиологичното изследване на хранителни продукти според нормативните документи.

5. Санитарно-микробиологичен контрол на трудовата, битовата, болничната среда, на дезинфекционните средства, дезинфекциите и стерилизациите. Бактериологичен контрол на дезинфекционните средства, дезинфекцията и стерилизацията. Санитарно-микробиологичен контрол на болнична среда, апаратура, инструментариум и пр. Методи на санитарно-микробиологичното изследване на указаните обекти.

ДРУГИ ДИСЦИПЛИНИ

Вирусология

Природа и свойства на вирусите. Биологични особености, морфология и структура, репликация, изолиране и култивиране, методи за диагностика и др.

Таксономия на вирусите.

Културелни, серологични молекулярни методи във вирусологичната диагностика.

Профилактика и терапия на вирусните инфекции. Противовирусни ваксини и гамаглобулинови препарати. Антивирусни химиотерапевтични средства.

Причинители на чревни вирусни инфекции: Polio, Coxsackie, ECHO, Rota вируси и др.

Причинители на респираторни вирусни инфекции: Influenza, Parainfluenza, Adeno, RS, Corona и др.

Човешки херпесни вируси

Хепатитни вируси

Векторно-трансмисивни инфекции и зоонози: хеморагични трески и вирусни енцефалити

Ретровируси: HIV-1, HIV-2, СПИН

Причинители на: рубеола, паротит, морбили, бяс

Папиломавируси

Приони

Паразитология

Морфологични, културелни, серологични и други диагностични методи в паразитологията.

Диагностика на маларията.

Диагностика на чревни паразитози.

Диагностика на токсоплазмозата.

Диагностика на трихомоназите.

Диагностика на ехинококозата.

Диагностика на трихинелозата.

Диагностика на амебиазите, лайшманиозите и трипанозомиазите.

Епидемиология

Предмет, задачи и методи на епидемиологията. Връзка на микробиологията с епидемиологията.

Епидемичен процес. Определение, звена. Източник на заразата. Механизъм на предаване на заразата. фази и протичане на предаването. Възприемчивост на населението. Имунитет и неговото значение. Движещи сили на епидемичния процес - социални и природни фактори.

Класификация на заразните болести в епидемиологията на принципа на специфичната локализация и съответния механизъм на предаване.

Форми и проявление на епидемичния процес. Видове епидемии

Принципи на борба със заразните болести и проблеми за ликвидирането им.

Нозокомиални инфекции и роля на микробиологията в контрола им. Дезинфекция, стерилизация и мястото им в микробиологичната практика.

Дезинфекционна и стерилизационна апаратура. Оценка на микробиологичния контрол на дезинфекцията и стерилизацията.

Дезинсекция и дератизация в лечебните и здравните заведения

Чревни инфекции: коремн тиф, паратиф А и Б, други салмонелози, шигелоза, коли - ентерити, чревни инфекции, причинени от условно-патогенни бактерии, холера, ботулизъм, бруцелоза, лептоспирози.

Инфекции на дихателните пътища: дифтерия, скарлатина, други стрептококови инфекции, коклюш, паракочлюш, епидемичен менингит, туберкулоза, вътреболнични и битови пневмонии, причинени от Грам-положителни, Грам-отрицателни бактерии, микоплазми и др.

Кръвни (трансмисивни) инфекции: чума, туларемия, СПИН, хеморагични трески.

Инфекции на външните покривки: тетанус, антракс, стафилококови инфекции, раневи инфекции и инфекции при изгаряния с причинители *S.aureus*, стрептококи, *P. aeruginosa*, *Klebsiella*, *Acinetobacter* и др.

ПРАКТИЧЕСКО ОБУЧЕНИЕ

Микробиологични лаборатории. Видове микробиологични лаборатории. Запознаване с медицински стандарт „Микробиология“. Устройство на микробиологичната лаборатория. Основно лабораторно оборудване. Правила за работа и хигиена на труда в микробиологичните лаборатории.

Запознаване с правилата за лабораторен и извънлабораторен контрол и стандартизация. Документация в микробиологичните лаборатории. Използване на компютърни програми за регистриране и анализ на резултатите от микробиологичната диагностика. Ешалониране

на микробиологичните лаборатории. Връзки между микробиологичните лаборатории, референтни лаборатории. Вътрешен контрол в микробиологичните лаборатории. Управление на качеството – Наръчник по качеството, процедури и инструкции Външен контрол, доклади за лекарствена резистентност на клинично значими щамове, транспортиране на щамове.

Провеждане на дезинфекция, стерилизация и контрол в микробиологичната лаборатория.

Микроскопски методи. Обикновена светлинна микроскопия, фазово-контрастна микроскопия, микроскопия на тъмно зрително поле, луминесцентна микроскопия, електронна микроскопия. Видове микроскопи, устройство и работа с тях. Приготвяне на микроскопски препарати и наблюдение на бактериите в неоцветено (нативно) състояние. Прости и сложни методи за оцветяване на бактериите, оцветяване по Грам, Цил-Нилсен, Найсер, Пешков (за спори), оцветяване за капсула.

Култивиране на бактериите. Посевки на течни и твърди хранителни среди, посевка за единични колонии и изолиране на чиста култура. Първични посевки и пресевки. Методи на култивиране.

Определяне на общия брой на бактериите – директно броене, мембранна филтрация, визуално измерване с оптичен стандарт, нефелометрично измерване, електронни броячи. Определяне на микробно число.

Идентификация на бактериите с биохимични методи и тестове – конвенционални и автоматични. MALDI-TOF мас-спектрометрия.

Определяне чувствителността на бактериите към антимикробни средства. Дисково-дифузионен метод. Определяне на минимална подтискаща концентрация. Интерпретация на резултатите според EUCAST и CLSI. Метод на серийните разреждания. Дифузионно-градиентен метод за определяне на МПК (Е-тест).

Серологични реакции. Реакция аглутинация: реакции тип Грубер и тип Видал; специфична и неспецифична аглутинация, съаглутинация, коаглутинация, имунна (пасивна, непряка) хемаглутинация, латекс-аглутинация. Реакция преципитация: имунодифузия, имуноелектрофореза. Реакции неутрализация, опсонизация и имобилизация. Комплементсвързващи реакции: бактериолиза, цитолиза, хемолиза; реакция пасивна хемолиза; реакция за свързване на комплемента. Имунофлуоресцентни техники: пряк и непряк имунофлуоресцентен метод.

Радиоимунен тест и имуноензимни методи – ELISA, имуноблот (Western blot). Имунохроматографски тестове.

Молекулярно-биологични методи. Изолиране на нуклеинови киселини, PCR базирани методи, молекулярна епидемиология.

ТЕМАТИЧНИ КУРСОВЕ

Наименование на курса	Хорариум	Продължителност
Специална микробиология I част	15 дни	1 месец
Микробиологична диагностика на стафилококови инфекции	5 дни	
Ентероколитен синдром	5 дни	

Микробиологична диагностика на дифтерия и стрептококови инфекции	5 дни	1 месец
Легионели, легионерска болест и други легионелози – съвременно състояние на проблема	4 дни	
Микробиологична диагностика на анаеробните инфекции	3 дни	
Лабораторна диагностика на сексуално предавани инфекции	3 дни	
Антимикробна химиотерапия	8 дни	1.5 месеца
Обща микробиология и имунология (избрани глави)	8 дни	
Микробиологична диагностика на туберкулоза	5 дни	
Етиология, епидемиология, клинична диагностика и лечение на Лаймската болест, вирусни, бактериални векторно-преносими инфекции, лептоспироза и листериоза	5 дни	
Микробиологична диагностика на особено опасните бактериални инфекции	5 дни	1 месец
Етиологична диагностика и етиотропна терапия на инвазивните и кожни микотични инфекции	5 дни	
Етиологична диагностика и етиотропна терапия на инфекциите при имунокомпрометирани пациенти	5 дни	
Клинична микробиология	5 дни	
Санитарна микробиология	5 дни	4.5 месеца
ОБЩО:	91 работни дни	

4. МИНИМАЛЕН ЗАДЪЛЖИТЕЛЕН БРОЙ ПРАКТИЧЕСКИ ДЕЙНОСТИ

Изследвани, манипулации и др.	Брой
1. Вземане на материал за микробиологично изследване – носен, гърлен секрет, хрчка, рана, кръв и др.	20
2. Оцветяване и интерпретация на микроскопски препарати с метиленово синьо, Грам, Найсер, Цил-Нилсен	200
3. Култивиране, изолиране и идентификация на материали от респираторния, гастроинтестиналния, уринарния, гениталния тракт, от кръв и ливор	200
4. Извършване и интерпретация на антибиограми на факултативно-анаеробни бактерии и антимиограми на патогенни гъбички	100
5. Извършване и интерпретация на имунологични тестове за доказване на специфични антитела срещу инфекциозни причинители	80

5. ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ КОЛОКВИУМИ

По време на обучението специализацията полага следните колоквиуми:

Колоквиум	Минимален срок за полагане на колоквиума след зачисляването за специалност
1. Обща микробиология	Края на 6 месец
2. Антимикробна химиотерапия	Края на 12 месец
3. Инфекция и имунитет	Края на 18 месец
4. Специална Микробиология I част	Края на 24 месец
5. Специална Микробиология II част	Края на 30 месец
6. Специална микробиология III част	Края на 36 месец
7. Клинична микробиология. Микробиологична диагностика на инфекциите при пациенти с имунен дефицит и пациенти в интензивните отделения	Края на 42 месец
8. Санитарна микробиология	Края на 45 месец

6. ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ, КОИТО СПЕЦИАЛИЗАНТЪТ ТРЯБВА ДА ПРИДОБИЕ

Специалността Лабораторна микробиология предвижда изучаването и придобиването на задълбочени теоретични знания и практически умения, необходими за изясняване етиологичните причинители на микробни инфекции при хората. Специалистите по Лабораторна микробиология са запознати с устройството и физиологичните особености на микроорганизмите, факторите на вирулентност, с които участват в патогенезата на инфекциите и предизвикват имунен отговор в гостоприемника срещу тяхната антигенна структура, микробиологичните аспекти на инфекциите по системи (етиология, патогенеза, имунитет, най-важните клинични прояви и антимикробна терапия) и методите на микробиологичната диагностика с оглед изискванията на съвременната клинична практика и борба с ВБИ, познават класовете антимикробни и антимиотични средства, тяхното действие и механизми на резистентност.

Акцентът е поставен върху познаването, овладяването и прилагането на разнообразни групи методи за изследване, доказване и характеризиране на микроорганизмите. Могат

да провеждат широк набор от изследвания, както рутинни, така и високоспециализирани. Завършилите специалността Лабораторна микробиология притежават всички необходими теоретични и практически компетенции и умения за работа на високо ниво в микробиологична лаборатория.

7. КОНСПЕКТ ЗА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ЛАБОРАТОРНА МИКРОБИОЛОГИЯ

Раздел Обща микробиология

1. Таксономия на бактериите и гъбичките
2. Морфология и структура на бактериите и гъбичките
3. Физиология на бактериите
4. Действие на физичните и химичните фактори върху бактериите
5. Култивиране на бактериите
6. Бактериофаги
7. Микробна генетика
8. Съвременни молекулярно-биологични методи в микробиологията – PCR-базирани методи: RFLP, RAPD, пер PCR, ERIC PCR, BOX PCR, real-time PCR, PFGE.
9. Антибактериални препарати: Класификация на антимикробните средства, характеристика на основните групи антибактериални лекарства, механизми на действие, спектър на действие
10. Биохимични и генетични механизми на резистентност към антибиотичите. Лабораторни методи за определяне на чувствителността на бактериите (особености при възискателни, анаеробни, микобактерии, нокардии, актиномицети)
11. Специални фенотипни и генетични методи за определяне на антибиотикална резистентност
12. Антимикотични препарати. Механизми на резистентност към антимикотичните препарати. Методи за определяне на чувствителността към антимикотичите
13. Антивирусни химиотерапевтични средства

Раздел Инфекция и имунитет

14. Инфекция – взаимоотношения между макро- и микроорганизма; инфекция, инфекциозен процес, инфекциозно заболяване; колонизация.
15. Роля на микроорганизмите в инфекциозния процес – патогенност и вирулентност; патогенни, условно-патогенни и случайно-патогенни бактерии; контагиозност, инвазивност, токсигенност; фактори на патогенността – фактори на адхезията, фактори на разпространението, екзо- и ендотоксини и пр.
16. Патогенеза и форми на инфекциозния процес – критична доза и входна врата на инфекцията, разпространение и локализация на микроорганизмите в макроорганизма, действие на факторите на патогенността, реакция на макроорганизма, протичане и изход на инфекциозния процес, форми на инфекциозния процес – екзогенна и ендегенна инфекция, първична инфекция, реинфекция, суперинфекция, вторична инфекция, локална и генерализирана инфекция, бактериемия и сепсис; заразноносителство. Патогенеза на бактериалните, вирусните и гъбните инфекции.

17. Ролята на макроорганизма, околната среда и социалните условия за възникването и развитието на инфекциозния процес – реактивност на макроорганизма; динамика на инфекциозния процес – инкубационен период, продромален период, период на развитие на основните клинични симптоми, реконвалесценция; епидемичен процес - източници на заразата, механизми на предаване (алиментарен, въздушно-капков, покривен, трансмисивен и пр.).

18. Имунитет. Определение и обща характеристика, видове или форми на имунитета.

19. Естествена резистентност. Защитна функция на кожата и лигавиците. Хуморални фактори: лизозим, комплемент – обща характеристика, класически, лектинов и алтернативен път на активиране, биологично значение; интерферони.

Клетъчни фактори: фагоцитоза – видове фагоцити, стадии на фагоцитозата, фактори, влияещи на фагоцитозата, защитни функции; възпаление – същност, етапи и биологично значение.

20. Антигени. Определение и обща характеристика; основни свойства – имуногенност, антигенна специфичност, толерантност; белтъците и полипептидите като антигени; полизахаридите като антигени; пълноценни антигени и хаптени; носители и детерминантни групи (епитопи); антигени и антигенен стрес на бактериите – O -, K -, H -, F- и други антигени.

21. Имунна система. Централни (първични) и периферни (вторични) органи на имунната система, диференцировка и обща характеристика на Т- и В-лимфоцитите; субпопулации на лимфоцитите.

22. Имунен отговор. Обща характеристика; роля на мононуклеарната фагоцитна система и на главния комплекс на тъканната съвместимост; фази на имунния отговор; първичен и вторичен имунен отговор; имунологична памет; имунологична толерантност. Антитела.

23. Клетъчен имунитет. Определение. Клетъчно-медиран имунитет при инфекции, причинени от факултативно-вътреклетъчни причинители (бактерии и гъбички), роля на Т-хелперни (на забавената свръхчувствителност) лимфоцити и активираните макрофаги. Клетъчно-медиран имунитет (цитотоксичност) с участието на цитотоксичните Т-лимфоцити, роля при вирусните инфекции, трансплантационен имунитет. Оценка състоянието на клетъчния имунитет.

24. Локален имунитет

25. Контрол и регулация на имунния отговор. Цитокини и ролята им в регулацията на имунния отговор, протективния имунитет и патогенезата на инфекцията. Невро- и ендокринна регулация. Генетичен контрол на имунния отговор – роля на Главния комплекс на тъканната съвместимост – молекули от клас I и клас II.

26. Алергия: алергени; етапи на развитие; свръхчувствителност от бърз и забавен тип; значение и биологична роля. Анафилактични и атопични реакции; цитотоксични и цитолитични реакции; увреждания от комплекси антиген-антитяло, забавен тип алергия. Диагностични тестове за доказване на алергични състояния.

27. Автоимунни заболявания и ролята им в инфекциозната патология.

28. Основни вродени и придобити имунодефицитни състояния. Инфекции при пациенти с имунодефицитни състояния.

29. Реакции антиген-антитяло *in vitro* (серологични имунни реакции). Интерферон-гама-базирани тестове (Т-спот и квантиферонов) за изследване на клетъчен

имунитет.

30. Имунопрофилактика и имунотерапия

31. Съвременни имунологични методи в микробиологията. Имунофлуоресцентни и имуноензимни методи, имуноблот.

Раздел Специална микробиология

Характеристика на таксона, морфология, физиология, антигенна структура, генетична структура и особености, епидемиология и екология, патогенност, патогенеза, клиника, имунитет, профилактика и терапия, микробиологична диагноза на:

32. Семейство *Enterobacteriaceae*, род *Escherichia*

33. Родове *Shigella*, *Salmonella*

34. *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Hafnia*

35. *Proteus*, *Providentia*, *Morganella*

36. *Yersinia*. *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis*, *Yersinia enterocolitica*

37. *Vibrionaceae*. *Vibrio*, *Aeromonas*, *Plesiomonas*

38. Грам-отрицателни неферментативни бактерии: *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Stenotrophomonas*, *Ralstonia*, *Cupriavidus*, *Delftia*

39. *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Moraxella*

40. *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Flavimonas*, *Oligella*,

41. *Haemophilus*, *Bordetella*

42. *Brucella*, *Francisella*

43. *Legionella*, *Pasteurella*, *Streptobacillus*, *Gardnerella*

44. *HACEK group*, *Aggregatibacter* (*Haemophilus*) *aphrophilus*, *Actinobacillus* genus, *Cardiobacterium*, *Eikenella*, *Kingella*

45. *Staphylococcus*, *Micrococcus* и други каталазо-положителни коки

46. *Streptococcus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Stomatococcus*

47. *Enterococcus*, *Aerococcus* spp., *Alloiococcus otitidis*, *Gemella*

48. *Neisseria*, *Moraxella catarrhalis*

49. *Corynebacterium*. *Corynebacterium diphtheriae*. Други коринебактерии с медицинско значение. *Turicella otitidis*

50. *Listeria*, *Erysipelothrix*

51. *Mycobacterium*. *Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis*. *M. avium-intracellulare* complex и други атипични микобактерии

52. *Bacillus anthracis*

53. Причинители на газовата гангрена – *Clostridium perfringens*, *Clostridium novyi*, *Clostridium septicum*, *Clostridium histolyticum* и др.

54. *Clostridium tetani*

55. *Clostridium botulinum*

56. *Clostridioides difficile*

57. Грам-отрицателни анаеробни бактерии: *Bacteroides*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Fusobacterium*, *Bilophila*, *Leptotrichia*, *Wolinella*, *Selenomonas* и др.

58. Грам-отрицателни анаеробни коки – *Veillonella*, *Acidaminococcus* и *Megasphaera*

59. Грам-положителни анаеробни коки – *Peptostreptococcus*, *Peptococcus*, *Finegoldia*, *Atopobium vaginae* (*Fannyhessea vaginae*), *Micromonas* и др.

60. Грам-положителни неспорообразуващи анаеробни бактерии: *Propionibacterium*,

- Bifidobacterium, Lactobacillus, Actinomyces, Eubacterium, Mobiluncus, Rothia*
61. *Treponema. Treponema pallidum. Leptospira*
62. *Borrelia recurrentis* - причинител на епидемичния възвратен тиф, *Borrelia burgdorferi* и други причинители на Лаймската борелиоза.
63. *Campylobacter. Helicobacter*
64. *Mycoplasmataceae. Mycoplasma. Mycoplasma pneumoniae, Mycoplasma hominis. Ureaplasma. Ureaplasma urealiticum*
65. *Rickettsiaceae. Rickettsia provazekii, Rickettsia conorii. Coxiella burnetii. Ehrlichia. Bartonella*
66. *Chlamydiaceae. Chlamydia trachomatis, Chlamydophila psittaci, Chlamydophila pneumoniae*
67. *Nocardia, Rhodococcus, Streptomyces, Cellulomonas*
68. *Candida, Cryptococcus, Pneumocystis*
69. *Histoplasma, Blastomyces, Coccidioides*
70. *Aspergillus, Fusarium, Trichophyton, Microsporum, Epidermophyton*
71. *Rhizopus, Rhizomucor, Absidia, Sporothrix*

Раздел Клинична микробиология

Резидентна микрофлора, етиологични причинители на инфекции. Клинична картина, диференциална диагноза. Индикации за вземане на материали за микробиологично изследване, транспорт на материалите. Ход на микробиологичното изследване. Интерпретация на резултатите. Антимикробна терапия при:

72. Инфекции на горните дихателни пътища
73. Инфекции на долните дихателни пътища
74. Инфекции на гастроинтестиналния тракт
75. Инфекции на отделителната система
76. Инфекции на половата система
77. Инфекции на сърдечно-съдовата система
78. Инфекции на централната нервна система
79. Инфекции на кожата и меките тъкани
80. Инфекции на опорно-двигателния апарат
81. Инфекции на очите и ушите
82. Инфекции на новороденото
83. Вътрехолнични инфекции (инфекции, свързани с медицинското обслужване)
84. Инфекции при пациенти с имунен дефицит

Раздел Санитарна микробиология

85. Санитарно-микробиологично изследване на вода

Санитарно-микробиологично изследване на питейните води и водоемите. Микрофлора на водата. Пътища и източници на микробно замърсяване на водата, процеси на микробно самоочистване. Патогенна микрофлора във водата – източници, устойчивост, методи на изолиране. Санитарно-показателни микроорганизми за оценка на водата, норми. Отпадни води – изолиране на патогенни микроби от отпадни и битови води. Вземане и транспорт на проби вода.

86. Санитарно-микробиологично изследване на въздух

Микрофлора на въздуха в затворени помещения. Санитарно-микробиологични методи за изследване на въздуха в затворени помещения – седиментационни, филтрационни, изградени от ударното действие на въздушните струи. Санитарно-показателни микроорганизми за хигиенно-епидемиологична оценка на въздуха. Изолиране на патогенни бактерии от въздуха.

87. Санитарно-микробиологично изследване на почва

Микрофлора на почвата. Замърсяване и самоочистване на почвата. Показатели за оценка на хигиенно-епидемиологичното състояние на почвата. Изолиране на патогенни микроби от почва.

88. Санитарно-микробиологично изследване на хранителни продукти

Микрофлора на хранителните продукти. Микробиологични показатели, методи и норми в контрола на хранителните продукти и обекти. Бактериални хранителни заболявания. Изследване на месо и месни продукти. Изследване на мляко и млечни продукти. Изследване на консерви. Изследване на брашно, хляб, сладкарски, яйчени произведения и пр.

89. Санитарно-микробиологичен контрол на трудовата, битовата, болничната среда, на дезинфекционните средства, дезинфекциите и стерилизациите

Бактериологичен контрол на дезинфекционните средства, дезинфекцията и стерилизацията. Санитарно-микробиологичен контрол на болничната среда, апаратура, инструментариум и пр.

Раздели Вирусология и Паразитология

90. Таксономия на вирусите. Природа и свойства. Биологични особености, морфология и структура, репликация, изолиране и култивиране

91. Причинители на чревни вирусни инфекции: Polio, Coxsackie, ECHO, Rota вируси и др.

92. Хепатитни вируси

93. Причинители на респираторни вирусни инфекции: Influenza, Parainfluenza, Adeno, RS, Corona и др.

94. Човешки херпесни вируси

95. Причинители на рубеола, паротит, морбили, бяс

96. Векторно-трансмисивни инфекции и зоонози: хеморагични трески и вирусни енцефалити

97. Ретровируси: HIV-1, HIV-2, СПИН

98. Папиломавируси

99. Диагностика на паразитозите – морфологични, имунологични, молекулярно-генетични методи, интерпретация и приложението им в практиката

ЛИТЕРАТУРА

1. Митов И., **Медицинска микробиология**, 2023
2. Митов И., **Ръководство за практически упражнения по медицинска микробиология – част 1**, 2021
3. Митов И., **Ръководство за практически упражнения по медицинска микробиология – част 2**, 2019
4. Connie R. Mahon, Donald C. Lehman, **Text book of Diagnostic Microbiology (6th Edition)**, 2019
5. Karen C. Carroll, Michael A. Pfaller, **Manual of Clinical Microbiology, 4 Volume Set (12th Edition)**, 2019
6. Tortora, Funke, Case, **Microbiology: An Introduction (13th Edition)**, 2020
7. Patric R. Murray, Ken Rosenthal, Michael A. Pfaller, **Medical Microbiology (9th Edition)**, 2020
8. James H. Jorgenson, Karen C. Carroll, Giudo Funke, Michael A. Pfaller, Marie Louise Landry, Sandra S. Richter, David W. Warnock, **Manual of Clinical Microbiology**, 2015
9. Bailey&Scott's **Diagnostic Microbiology (15th Edition)**, 2017
10. **Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology (7th Edition)**, Jones&Bartlett Learning, 2016