

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ

О. И. Родькин

«19» 2024

Регистрационный № УД - 1644-24/ уч.



**ОБЩАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ
С ОСНОВАМИ ВИРУСОЛОГИИ**

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности:

6-05-0511-04 Медико-биологическое дело

2024 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 6-05-0511-04 от 04.08.2023 и учебных планов учреждения высшего образования для специальности 6-05-0511-04 Медико-биологическое дело Рег.№154-23/уч. от 07.04.2023; Рег.№155-23/уч.инт.з. от 07.04.2023

СОСТАВИТЕЛИ:

Н.В. Иконникова, доцент кафедры иммунологии Учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ, кандидат биологических наук, доцент;
Е.Р. Грицкевич, доцент кафедры иммунологии Учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ, кандидат биологических наук, доцент;
М.В. Лобай, ст. преподаватель кафедры иммунологии Учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Г. Сыса, декан факультета экологической медицины МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, кандидат химических наук, доцент;
О.Н. Ханенко, доцент кафедры эпидемиологии и микробиологии Института Повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения УО «БГМУ», кандидат медицинских наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой иммунологии учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» БГУ (протокол № 9 от 16.05.2024 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» БГУ (протокол № 10 от 19.06.2024 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучению учебной дисциплины «Общая и медицинская микробиология с основами вирусологии» придаётся важное место в обучении студентов медико-биологического профиля. Усвоение данной дисциплины является необходимым условием успешного изучения последующих дисциплин специальности, таких как общая и экологическая биохимия, общая и экологическая генетика, иммунология, общая и частная фармакология, экология человека.

Необходимость изучения «Общей и медицинской микробиологии с основами вирусологии» обусловлена ролью микроорганизмов в обеспечении круговорота веществ и энергии в природе, особенностям репродукции и обмена веществ. Особенности наследственности и изменчивости микроорганизмов являются важным фактором эволюции, приводящим к постоянному образованию новых видов, часть из которых патогенна для растений, животных и человека. Появление новых возбудителей инфекционных заболеваний требует постоянного внимания к вопросам разработки методов их обнаружения, а также профилактики и лечения инфекционных заболеваний.

Совокупность перечисленных выше особенностей микроорганизмов, включая простоту культивирования в лабораторных условиях, позволяет использовать их в качестве модельных объектов для многочисленных и разнообразных исследований в смежных с микробиологией областях, что требует усвоение основ микробиологических знаний специалистами практически всех отраслей медико-биологических наук.

Целью преподавания учебной дисциплины «Общая и медицинская микробиология с основами вирусологии» является подготовка студентов в области фундаментальной микробиологии, как квалифицированных специалистов, владеющих системой знаний, умений, навыков, необходимых для успешного выполнения профессиональных обязанностей.

Курс учебной дисциплины предусматривает решение следующих задач:

- сформировать у студентов медико-биологическое мышление, способность рассматривать особенности микроорганизмов с точки зрения концепции о микробной доминанте;
- ознакомить с основными микробиологическими и вирусологическими методами;
- изучить особенности морфологии, физиологии, биохимии и генетики различных групп микроорганизмов;
- изучить строение вирусов, классификацию и механизмы взаимодействия вирусов с клетками;
- изучить принципы идентификации, классификации, таксономии микроорганизмов и их культивирования;

Качество изучения дисциплины обеспечивается овладением студентами компетенцией БПК-3: Использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- особенности морфологии, физиологии, биохимии и генетики различных групп микроорганизмов;
- принципы классификации и таксономии микроорганизмов;
- основные группы микроорганизмов (бактерий, вирусов, простейших, грибов), вирусов и их представителей;
- экологическую роль микроорганизмов и их значение в процессах круговорота веществ в природе;
- молекулярно-клеточные механизмы воздействия факторов патогенности микроорганизмов (структурных компонентов микробной клетки, экзо- и эндотоксинов, ферментов) на клетки, ткани и системы органов человека;
- механизмы взаимодействия вирусов с клетками;

уметь:

- готовить питательные среды и культивировать микроорганизмы;
- работать с микроскопом и готовить простейшие препараты, для микроскопического изучения микроорганизмов;
- проводить микробиологические исследования почвы, воды, воздуха и биологического материала, содержащего бактериальную флору;
- использовать методы антисептической и асептической обработки для предотвращения инфицирования организма человека и контаминации объектов внешней среды микроорганизмами;

владеть:

- методологическими основами при бактериологической и вирусологической диагностике (рекомендации по выбору материала для исследования в зависимости от этапа патогенеза и клинической картины, выбор оптимального метода диагностики);
- методологическими подходами для проведения специфической терапии и специфической профилактики инфекционных заболеваний;
- методами техники безопасности и правилами поведения при контакте с инфицированными лицами.

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Общая и медицинская микробиология с основами вирусологии» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования и типового учебного плана специальности 6-05-0511-04 «Медико-биологическое дело».

Учебный материал включает следующие разделы: «Общая микробиология», «Экологическая микробиология», «Медицинская микробиология», «Основы вирусологии» и «Методы микробиологических исследований».

Дисциплина рассчитана на 214 ч, из них для очной (дневной) формы получения высшего образования 94 ч аудиторных (56 ч – лекции, 32 ч – лабораторные занятия, 6 ч – семинарские занятия). Для заочной (сокращенной) форме получения образования 12 ч аудиторных (2 ч – лекции, 8 ч – лабораторные занятия, 2 ч – семинарские занятия). На базе среднего специального образования объем дисциплины составил 110 ч, из которых 44 ч аудиторных (3 зачетные единицы, 1 экзамен).

Форма получения высшего образования – очная (дневная) и заочная (сокращенная).

Форма промежуточной аттестации – экзамен в 3 семестре (очная форма обучения) и 5 семестре (заочная сокращенная форма обучения). Для студентов заочной формы предусмотрено выполнение 1 контрольной работы.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

По отдельным темам курса «Общая и медицинская микробиология с основами вирусологии» могут быть предложены тестовые задания, что позволит более эффективно осуществлять контроль знаний студентов. При разработке учебной программы допустимо производить необходимый отбор и перестановку материала.

Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности рекомендуется использовать учебно-методические комплексы, проводить текущий контроль знаний на каждом лабораторном занятии, а также итоговый контроль – на зачете.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к лабораторным работам. Среди эффективных педагогических методик и технологий, которые способствуют вовлечению студентов в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения разнообразных задач, следует выделить:

- технологию проблемно-модульного обучения;
- технологию учебно-исследовательской деятельности;
- интенсивное обучение;
- моделирование проблемных ситуаций и их решение.

В целях формирования современных и социально-профессиональных компетенций выпускника вуза в практику проведения занятий целесообразно внедрять методики активного обучения и дискуссионные формы.

Для изучения дисциплины необходимо усвоение следующих разделов и тем смежных дисциплин специальностей: «Общая и неорганическая химия» (минералы, окислительно-восстановительные реакции, реакции обмена, фотохимические реакции), «Зоология» и «Ботаника» (простейшие и одноклеточные водоросли), «Физика» (геометрическая и волновая оптика, взаимодействие ионизирующего излучения с веществом).

В преподавании дисциплины «Общая и медицинская микробиология с основами вирусологии» при чтении лекций используются технология проблемно-модульного обучения и проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода. Проведение лабораторных занятий предполагает моделирование проблемных ситуаций и разработку методов их преодоления.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Тема 1.1. Микробиология как наука

Микробиологические науки и их место в комплексе биологических наук. Предмет и задачи микробиологии. Составные части микробиологии (общая, прикладная, медицинская, экологическая, ветеринарная, промышленная). Связь микробиологии с другими науками. История развития микробиологии. Основоположники микробиологии (Луи Пастер, Роберт Кох). Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.

Систематика микроорганизмов. Принципы классификации микроорганизмов. Филогенетическая и искусственная систематики. Основные таксономические категории (вид, род, семейство, порядок). Определение вида у микроорганизмов. Критерии вида (морфологический, генетический, серологический, биологический, экологический, географический). Подвидовые категории – подвид, штамм, вариант.

Общая характеристика микроорганизмов. Отличительные особенности микроорганизмов. Положение микроорганизмов в системе живого мира. Отличия прокариотов от эукариотов.

Тема 1.2. Морфология и физиология микроорганизмов

Прокариотические микроорганизмы. Эубактерии и архебактерии. Морфология эубактерий. Основные формы эубактерий: кокки, палочки, извитые формы. Расположение эубактерий друг относительно друга, номенклатура.

Строение прокариотической клетки. Нуклеоид, строение, функции. Капсула: химический состав, расположение, функции. Микро- и макрокапсула. Методы выявления капсулы (окраска по Гинсу–Бурри). Аппарат движения микроорганизмов: жгутики (строение, функция). Типы движения у бактерий. Методы изучения подвижности микробов. Пили (фимбрии) у бактерий: строение, функции, методы выявления. Классификация пилей. Клеточная стенка – функции, методы выявления. Химический состав клеточной стенки: пептидогликан, тейхоевые кислоты, липопротеиды, липополисахариды. Отличия в строении клеточной стенки у грамположительных и грамотрицательных микробов. Техника и механизм окраски по Граму. Цитоплазматическая мембрана: расположение, строение, функции. Мезосомы.

Обмен веществ у микроорганизмов. Питание микроорганизмов. Типы питания у прокариот. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Поступление питательных веществ в клетки микроорганизмов.

Пути получения энергии у микроорганизмов. Характеристика энергетических процессов. Аэробный и анаэробный типы метаболизма. Классификация микроорганизмов по потребности в кислороде: аэробы, микроаэрофилы, облигат-

ные и факультативные анаэробы. Пути катаболизма углеводов у микроорганизмов. Цикл трикарбоновых кислот и его значение в метаболизме микроорганизмов. Дыхательная цепь и фосфорилирование, сопряженное с транспортом электронов у микроорганизмов. Общая характеристика процессов брожения. Общая характеристика фототрофных и хемолитотрофных эубактерий.

Рост и размножение микробов. Фазы роста микробной культуры в искусственной питательной среде.

Покоящиеся формы микроорганизмов: характеристика, основные отличия от вегетативных форм. Факторы, вызывающие трансформацию в покоящиеся формы. Виды покоящихся форм (споры, цисты, "малые" формы, элементарные тельца, вирионы, L-формы). Стадии спорообразования. Состав и свойства спорных оболочек.

Тема 1.3. Генетический аппарат микроорганизмов. Генетика микроорганизмов

Строение генетического аппарата бактерий. Отличия генетического аппарата прокариот и эукариот. Строение бактериальной хромосомы. Внехромосомные факторы наследственности (плазмиды, эписомы, транспозоны, инсерционные последовательности), строение, функции, значение в обеспечении генотипической изменчивости и эволюции микроорганизмов. Методы изучения хромосомных и внехромосомных факторов наследственности прокариотов.

Изменчивость и ее виды. Фенотипическая, генотипическая и популяционная изменчивость. Механизмы изменчивости – мутации и генетические рекомбинации. Виды мутаций и их роль в обеспечении эволюционных процессов. Генетические рекомбинации у прокариот. Конъюгация. F^+ , Hfr и F^- -клетки. Трансформация. Трансдукция (неспецифическая, специфическая и abortивная). Ненаследственная изменчивость микроорганизмов. Модификации.

РАЗДЕЛ II. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Тема 2.1. Экология микроорганизмов природных сред

Экологическая микробиология. Распространение микроорганизмов в почве, воде и воздухе. Санитарно-микробиологический контроль качества питьевой воды и состояния воздуха закрытых помещений.

Концепция микробной доминанты. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и кислорода. Участие микроорганизмов в биологическом круговороте азота, серы и фосфора. Применение микроорганизмов для решения проблем охраны окружающей среды.

Тема 2.2. Межвидовые взаимоотношения в мире микроорганизмов

Основные типы межвидовых взаимоотношений. Симбиотические: мутуа-

лизм, комменсализм, синтрофия. Антагонистические: конкуренция, хищничество, паразитизм, антибиоз. Взаимоотношения микроорганизмов и растений. Микроорганизмы филлосферы. Микроорганизмы ризосферы и их роль в жизни растения. Антагонистические взаимоотношения между микроорганизмами и растениями. Мутуалистические взаимоотношения микроорганизмов с насекомыми, беспозвоночными и позвоночными животными. Взаимоотношения микроорганизмов с позвоночными животными и человеком.

Нормальная микрофлора тела человека. Микрофлора кожи, верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы. Антагонистические отношения нормальной микрофлоры человека и патогенной микрофлоры и обеспечивающие их механизмы. Роль нормальной микрофлоры в стимуляции иммунной системы. Понятие «дисбактериоз».

Абиотические факторы внешней среды. Влияние молекулярного кислорода, температуры, различных видов излучения, водной активной и активной кислотности среды на микроорганизмы.

РАЗДЕЛ III. МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Тема 3.1. Инфекционный процесс

Инфекция, определение, характеристика, условия возникновения. Понятия «микоз», «инвазия», «интоксикация». Инфекционный процесс, условия его возникновения.

Микроорганизмы, как причина инфекционного процесса. Патогенность и вирулентность микроорганизмов. Понятие об инфицирующей дозе и индексе контагиозности. Количественные параметры, характеризующие вирулентность микроорганизмов. Классификация микроорганизмов в зависимости от вирулентности. Понятие об облигатно-патогенных микробах, условнопатогенных микробах, непатогенных микробах.

Значение факторов окружающей среды (абиотических и биотических) в распространении инфекционных агентов. Пути передачи инфекционных агентов (воздушно-капельный, фекально-оральный, контактно-бытовой, парентеральный). Горизонтальная и вертикальная передача инфекции. Тенденция к массовому распространению как важнейшая особенность инфекционного процесса. Понятия «эпидемия», «пандемия», «эндемический процесс».

Понятие «входные ворота». Значение факторов иммунной системы входных ворот для развития инфекционного процесса.

Факторы патогенности. Классификация факторов патогенности. Факторы патогенности, способствующие адаптации микробов в организме человека. Факторы, препятствующие фагоцитозу (роль капсулы, белка А стафилококка, белка М стрептококка). Факторы, ингибирующие активацию системы комплемента. Факторы инвазии. Ферменты-токсины. Экзотоксины – виды, механизмы действия. Эндотоксины – липополисахарид клеточной стенки грам-негативных бактерий, механизм действия. Отличия экзо- и эндотоксинов. Структуры микробной

клетки, обладающие аллергенным действием. Инфекционная болезнь, классификации. Периоды инфекционной болезни.

Тема 3.2. Специфическая профилактика и специфическая терапия инфекционных болезней

Специфическая профилактика и специфическая терапия инфекционных болезней. Понятие «антиген». Антигенная структура бактериальной клетки. Антигенная формула бактериальной клетки. Соматический антиген, его роль в типировании бактерий. Капсульный антиген. Жгутиковый антиген. Вакцинация. Вакцины, виды, способы изготовления. Требования, предъявляемые к вакцинам. Календарь вакцинации. Понятие «коллективный иммунитет». Препараты антител для экстренной профилактики и терапии инфекционных болезней (иммунные сыворотки, препараты иммуноглобулинов).

Тема 3.3. Противомикробные мероприятия. Химиотерапия инфекционных болезней

Противомикробные мероприятия. Асептика, антисептика. Виды антисептики. Химические вещества, применяемые в качестве антисептиков. Основные группы антисептиков. Дезинфекция и стерилизация. Способы дезинфекции (механический, физический, химический). Химические вещества, применяемые в качестве дезинфектантов. Понятие о текущей и заключительной дезинфекции. Степени дезинфекции. Методы стерилизации в зависимости от обрабатываемых предметов. Физическая, химическая и механическая стерилизация.

Химиотерапевтические средства, классификация, структура и механизм действия. Антибиотики, классификация по происхождению, химической структуре, механизму и типу действия. Микробиоцидное и микробиостатическое действие. Механизмы противомикробного действия. Классификация антибиотиков по направленности действия (противобактериальные, противовирусные, противогрибковые, противоопухолевые). Устойчивость к антибиотикам, механизмы и условия ее развития. Госпитальные инфекции. Предупреждение и преодоление устойчивости микробов к антибиотикам.

Тема 3.4. Кокки и их значение в патологии человека

Систематика стафилококков. Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства. Факторы патогенности. Золотистый стафилококк. Эпидермальный стафилококк. Сапрофитный стафилококк. Стафилококковые инфекции, пути передачи, формы. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Систематика стрептококков. Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства. Факторы патогенности. Стрептококки группы А и В. Пневмококк. Негемолитические стрептококки. Кариесогенные стрептококки.

Заболевания, вызываемые стрептококками, пути передачи, формы. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Систематика нейссерии. Морфологические, культуральные и биохимические свойства. Возбудитель менингита (менингококк). Факторы патогенности. Антигенная структура. Менингококковая инфекция, формы, патогенез. Микробиологическая диагностика менингококковой инфекции. Профилактика менингококковой инфекции. Возбудитель гонореи (гонококк). Факторы патогенности. Антигенная структура. Гонококковая инфекция, формы, патогенез. Микробиологическая диагностика гонококковой инфекции, профилактика и терапия.

Тема 3.5. Микобактерии и их значение в патологии человека

Систематика и общая характеристика микобактерий. Возбудители туберкулёза, история открытия. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Факторы патогенности. Пути передачи возбудителей туберкулёза. Формы туберкулёзной инфекции. Патогенез туберкулёза. Условия, способствующие развитию туберкулёза. Профилактика и терапия туберкулёза. Микробиологическая диагностика.

Возбудитель лепры, общая характеристика и вызываемые заболевания. Особенности микробиологической диагностики лепры.

Атипичные микобактерии, общая характеристика и значение для патологии человека.

Тема 3.6. Возбудители дифтерии, коклюша, гемофильной инфекции

Коринебактерии, систематика и общая характеристика. Возбудитель дифтерии. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Факторы патогенности, свойства дифтерийного экзотоксина. Пути передачи дифтерии. Формы дифтерии. Патогенез дифтерии. Специфическая профилактика (дифтерийный анатоксин) и специфическая терапия дифтерии (противодифтерийная сыворотка). Микробиологическая диагностика.

Бордетеллы, систематика и общая характеристика.

Возбудители коклюша и паракоклюша. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Факторы патогенности. Пути передачи и патогенез коклюша и паракоклюша. Специфическая профилактика и терапия коклюша. Микробиологическая диагностика.

Систематика и общая характеристика гемофильных бактерий. Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства. Факторы патогенности. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Тема 3.7. Возбудители клостридиальных инфекций

Систематика и общая характеристика клостридий. Особенности спорообразования клостридий. Возбудитель ботулизма. Морфологические, культуральные,

биохимические и антигенные свойства. Факторы патогенности, свойства ботулинического экзотоксина. Пути передачи ботулизма. Патогенез ботулизма. Специфическая профилактика и специфическая терапия ботулизма. Микробиологическая диагностика.

Возбудитель столбняка. Морфологические, культуральные, биохимические и антигенные свойства. Факторы патогенности, свойства столбнячных экзотоксинов. Пути передачи столбняка. Патогенез столбняка. Специфическая профилактика и специфическая терапия столбняка. Микробиологическая диагностика.

Особенности клостридий – возбудителей анаэробной раневой инфекции.

Тема 3.8. Представители семейства энтеробактерий

Систематика энтеробактерий. Основные роды энтеробактерий (эшерихии, шигеллы, клебсиеллы, иерсинии, сальмонеллы, протей). Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства. Факторы патогенности. Заболевания, вызываемые энтеробактериями (эшерихиозы, сальмонеллёзы, брюшной тиф и паратифы, дизентерия, клебсиеллёзы, иерсиниоз, псевдотуберкулёз). Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Тема 3.9. Возбудители особо опасных инфекций

Особо опасные инфекции, понятие, характеристика, классификация. Возбудитель чумы. Систематическое положение, общая характеристика, факторы патогенности. Патогенез и формы чумы. Профилактика, микробиологическая диагностика чумы.

Систематика и общая характеристика бактерий рода *Vibrio*. Возбудитель холеры. Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства. Факторы патогенности. Эпидемиология, патогенез и клинические проявления холеры. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Систематика и общая характеристика бруцелл. Виды, распространение, антигенная структура. Бруцеллёз, пути заражения, патогенез. Микробиологическая диагностика, специфическая профилактика и лечение.

Возбудитель туляремии: общая характеристика и систематика. Распространение в окружающей среде. Патогенез туляремии. Микробиологическая диагностика, специфическая профилактика туляремии.

Систематика возбудителя сибирской язвы. Морфологические, культуральные и биохимические свойства. Факторы патогенности и патогенез сибирской язвы. Специфическая профилактика и терапия сибирской язвы. Микробиологическая диагностика.

Тема 3.10. Псевдомонады и их значение в патологии человека

Систематика и общая характеристика рода *Pseudomonas*. Синегнойная палочка, как оппортунистический патоген: морфологические, культуральные, био-

химические и антигенные свойства, образование бактериоцинов, пигментов и токсинов, патогенез поражений. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Возбудитель сапа. Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства. Факторы патогенности. Эпидемиология, патогенез и клинические проявления сапа. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Тема 3.11. Микроаэрофильные грамотрицательные палочки

Систематика и общая характеристика семейства кампилобактерий. Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства представителей рода *Campylobacter*. Факторы патогенности. Эпидемиология, патогенез и клинические проявления кампилобактериозов. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства представителей рода *Helicobacter*. Факторы патогенности. Роль кампилобактерий в патогенезе рецидивирующих поражений желудка и двенадцатиперстной кишки. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Тема 3.12. Спирохеты и их значение в патологии человека

Систематика и общая характеристика спирохет (трепонем, боррелий. И лептоспир). Возбудители сифилиса и фрамбезии (*T. pallidum*). Пути передачи сифилиса. Патогенез сифилиса. Стадии сифилиса и его клинические проявления. Меры предупреждения заболеваний, передающихся половым путем. Возбудитель пинты (*T. carateum*). Возбудители эпидемического возвратного тифа (*B. recurrentis*) и боррелиоза Лайма (*B. burgdorferi*). Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства лептоспир. Факторы патогенности лептоспир. Лептоспирозы. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Тема 3.13. Облигатные внутриклеточные паразиты: хламидии, риккетсии и микоплазмы

Строгий внутриклеточный паразитизм у бактерий. Систематика хламидий. Возбудитель орнитоза (*C.psittaci*). Возбудитель хламидийной бронхопневмонии (*C.pneumoniae*). Возбудители хламидийных поражений глаз, половых органов и дыхательного тракта (*C.trachomatis*). Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства. Факторы патогенности. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Систематика риккетсий. Основные роды (*Rickettsia*, *Coxiella*, *Rochalimaea*). Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства. Факторы патогенности. Заболевания, вызываемые риккетсиями (вшиво - блошинные сыпные тифы, группа клещевых пятнистых лихорадок, лихорадка цуцугамуши,

Ку-лихорадка, траншейная лихорадка и болезнь «кошачьих царапин»). Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

Систематика, общая характеристика и особенности организации микоплазм. Основные роды микоплазм, выделяемые у человека (*Mycoplasma*, *Ureaplasma*, *Acholeplasma*). Возбудитель респираторного микоплазмоза (*M. pneumoniae*). Возбудители урогенетального микоплазмоза (*M. hominis*, *M. fermentans*, *U. urealyticum*). Возбудители микоплазменных артритов. Морфологические, культуральные, биохимические, антигенные свойства. Факторы патогенности. Микробиологическая диагностика. Профилактика и терапия.

РАЗДЕЛ IV. ОСНОВЫ ВИРУСОЛОГИИ

Тема 4.1. Вирусы как особая форма существования материи. Взаимодействие вирусов с чувствительной клеткой

Вирусы, их место в мире микробов. Классификации вирусов по типу нуклеиновой кислоты, по строению оболочек, по хозяину. ICTV классификация и система классификации Балтимора.

Формы существования вирусов – вирион, провирус, вирус. Строение вирусов. Геном вирусов. Типы нуклеиновых кислот – ДНК, РНК. Понятие о позитивной и негативной РНК. Механизмы репликации нуклеиновых кислот у вирусов. Строение внешних оболочек вириона – капсид и суперкапсид. Антигены вирусов – нуклеопротеиды, белковые антигены капсида, липопротеидные антигены суперкапсида. Ферменты вирионов, классификация, функции.

Цитотропизм вирусов, его виды и причины. Строгий паразитизм вирусов, причины и следствия.

Механизм взаимодействия вириона с чувствительной клеткой: проникновение внутрь чувствительной клетки путем рецепторного эндоцитоза и слияния оболочек. Депротеинизация вириона. Механизмы репродукции вируса внутри клетки. Механизмы выхода вирусного потомства из клетки-хозяина.

Типы вирусной инфекции клетки: продуктивная, abortивная, интегративная. Явление лизогении.

Изменения клеток-хозяев в процессе репликации вирусов. Виды цитопатического действия (ЦПД) вирусов (цитоплазматические и внутриядерные включения, мелкоклеточная, круглоклеточная дегенерация, образование синцития и симпластов, усиление пролиферативной активности клеток-хозяев) и методы их выявления.

Тема 4.2. Диагностика вирусных инфекций

Диагностика вирусных инфекций: вирусологический метод, серологический метод.

Виды культур клеток и способы их культивирования в лабораторных условиях. Методы индикации вирусного заражения эмбрионов птиц и культур клеток

(реакции гемагглютинации, гемадсорбции; цветная проба; определение ЦПД вирусов; реакция интерференции; реакция бляшкообразования).

Идентификация вирусов – генетический и серологический методы. Реакция молекулярной гибридизации с использованием ДНК-, РНК-зондов. Реакция иммунофлуоресценции, иммуноферментного анализа. Иммуноблоттинг. Реакция торможения гемадсорбции/гемагглютинации. Цепная полимеразная реакция.

Тема 4.3. Бактериофаги. Особенности взаимодействия с бактериями. Практическое использование бактериофагов

Бактериофаги: классификация, строение, взаимодействие с бактериальной клеткой. Прикладное использование бактериофагов: фагоиндикация, фагодиагностика, фаготерапия. Лизогения. Лизогенная конверсия. Провирусы животных и состояние вирогении. Вироиды.

Тема 4.4. ДНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Папововирусы. Аденовирусы. Поксвирусы

Систематика паповавирусов. Вирусы папилломы человека (папилломавирусы). Общая характеристика, строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. Форма папилломавирусной инфекции. Онкогенность папилломавирусов. Вакцина против папилломавирусов.

Систематика и общая характеристика аденовирусов. Строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. Заболевания, вызываемые аденовирусами. Систематика и общая характеристика поксвирусов. Вирус натуральной оспы человека. Строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. Успехи вакцинации против вируса натуральной оспы человека.

Тема 4.5. ДНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Герпесвирусы

Систематика вирусов герпеса (подсемейства, серотипы). Общая характеристика герпесвирусов, строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. ЦПД герпесвирусов. Заболевания, вызываемые вирусами простого герпеса (серотипы 1,2), особенности патогенеза и клинической картины. Причины неэффективности иммунной защиты против простого герпеса.

Особенности патогенеза и клинической картины ветряной оспы и опоясывающего герпеса. Заболевания, вызываемые вирусом Эпштейна-Барра. Цитомегаловирусная инфекция, формы, особенности развития. Значение вирусов герпеса человека серотипов 6,7,8 в развитии заболеваний. Профилактика, терапия и виру-

сологическая диагностика герпетических инфекций.

Тема 4.6. РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Вирусы гриппа

Систематика ортомиксовирусов. Вирусы гриппа, типы. Номенклатура вирусов гриппа. Общая характеристика, строение генома, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. Особенности антигенной структуры вирусов гриппа. Антигенная изменчивость вирусов гриппа. Рекомбинационная изменчивость вирусов гриппа как основной фактор появления новых штаммов. Эпидемии гриппа.

Пути передачи, патогенез и клиническая картина гриппа. Осложнения при гриппе. Молниеносный грипп. Специфическая профилактика и терапия гриппа. Методы вирусологической диагностики гриппа.

Тема 4.7. РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Парамиксовирусы. Коронавирусы

Систематика парамиксовирусов. Вирусы парагриппа, кори, эпидемического паротита, респираторно-синцитиальный вирус (РС-вирус). Общая характеристика, строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды.

Пути передачи, патогенез и клиническая картина парагриппа. Профилактика, терапия, вирусологическая диагностика парагриппа.

Пути передачи, патогенез и клиническая картина кори. Профилактика, терапия, вирусологическая диагностика кори.

Пути передачи, патогенез и клиническая картина эпидемического паротита. Иммуитет при эпидемическом паротите. Профилактика, терапия, вирусологическая диагностика эпидемического паротита.

Респираторно-синцитиальная инфекция (РС-инфекция).

Систематика коронавирусов. Общая характеристика, строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. Заболевания, вызываемые коронавирусами.

Тема 4.8. РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Пикорнавирусы. Ротавирусы

Семейство пикорнавирусов, систематика. Энтеровирусы, вирусы полиомиелита, вирусы Коксаки А и В, ЕСНО. Общая характеристика, строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды.

Пути передачи и общая схема патогенеза пикорнавирусных инфекций. Иммуитет при пикорнавирусных инфекциях. Профилактика, терапия, вирусологическая диагностика пикорнавирусных инфекций.

Полиомиелит, особенности развития, формы и клиническая картина. Достижения вакцинации против полиомиелита.

Систематика и общая характеристика ротавирусов. Строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. Заболевания, вызываемые ротавирусами.

Тема 4.9. РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Арбовирусные инфекции. Бешенство

Понятие «арбовирусные инфекции». Пути передачи возбудителей арбовирусных инфекции, насекомые-переносчики арбовирусов, ареалы обитания. Арбовирусные инфекции как пример эндемичных инфекций. Общая схема патогенеза вирусных клещевых энцефалитов и геморрагических лихорадок.

Основные возбудители арбовирусных инфекций (аренавирусы, реовирусы, тогавирусы, флавивирусы, буньявирусы, филовирусы), общая характеристика.

Основы профилактики арбовирусных инфекций. Методы вирусологической диагностики.

Вирус бешенства, систематика, общая характеристика. Бешенство, пути распространения инфекции, патогенез, клиническая картина. Препараты для специфической профилактики и специфической терапии бешенства. Методы вирусологической диагностики бешенства.

Тема 4.10. РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)

Семейство ретровирусов, систематика и общая характеристика. Вирусы иммунодефицита человека, строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. Изменчивость ВИЧ, образование квази-видов.

Особенности эпидемии ВИЧ-инфекции. Пути передачи инфекции. Патогенез ВИЧ-инфекции, стадии развития. Иммунный ответ при ВИЧ-инфекции. СПИД, основные клинические синдромы. Подходы к терапии ВИЧ-инфекции. Вирусологическая диагностика ВИЧ-инфекции.

Тема 4.11. Вирусы – возбудители инфекционных гепатитов

Понятия «гепатит», «вирусный гепатит». Причины хронизации и формирования осложнений при вирусных гепатитах. Основные клинические синдромы при вирусных гепатитах. Вирусы – возбудители вирусных гепатитов, номенклатура, систематика. Общая характеристика вирусов гепатитов А, В, С, D, Е, систематическое положение, строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. Специфическая профилактика вирусных гепатитов (вакцины против гепатитов А, В).

Тема 4.12. РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Вирус краснухи. TORCH-инфекции

Понятие «TORCH-инфекции», значение для человека. Вирус краснухи, систематическое положение, строение генома, антигенная структура, особенности культивирования, чувствительность к факторам окружающей среды. Патогенез краснухи, пути передачи инфекции, клиническая картина, специфическая профилактика, вирусологическая диагностика. Эмбриотоксические свойства вируса краснухи. Врождённая краснуха.

Тема 4.13. Прионы – возбудители медленных инфекций человека

Прионы, история открытия. Нормальный и аномальный прионы, структурные и функциональные различия. Особенности морфологических изменений нервной ткани при прионном поражении. Превращение нормального приона в аномальный. Вероятные пути передачи прионных инфекций. Патогенез и клиническая картина прионных медленных инфекций человека. Подходы к диагностике и терапии прионных инфекций.

РАЗДЕЛ V. МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 5.1. Микроскопический метод исследования

Микроскопический метод исследования, задачи и области применения. Виды биологических материалов, подвергаемых микроскопическому исследованию. Этапы микроскопического метода. Достоинства и недостатки микроскопического метода исследования. Основные виды микроскопов, используемых в микробиологических исследованиях. Составные части светового микроскопа. Правила работы при иммерсионной микроскопии. Виды микроскопических препаратов. Методы окрашивания препаратов: простые и сложные. Метод окраски по Граму, возможные технические погрешности. Микроскопическое выявление макрокапсул методом Гинса-Бурри. Определение кислотоустойчивости бактерий методом Циля-Нильсена. Способы увеличения специфичности и разрешающей способности микроскопического метода исследования.

Тема 5.2. Культуральный метод исследования

Культуральный метод исследования – задачи, этапы, характеристика. Виды биологических материалов. Правила взятия для исследования. Питательные среды для культивирования микробов. Правила, предъявляемые к питательным средам. Классификация питательных сред по происхождению, по назначению, по консистенции. Условия культивирования микробов в искусственных условиях.

Выделение чистой культуры микробов, методы разобщения микробов. Идентификация чистой культуры – цели и методы. Идентификация по морфоло-

гическим признакам. Идентификация по антигенной структуре – реакция агглютинации на стекле. Культуральная идентификация, описание колоний. Идентификация биологическая, биохимическая, генетическая.

Тема 5.3. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам

Антибиотикограмма, условия проведения, особенности взятия биологического материала. Качественные, полуколичественные и количественные методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам. Питательные среды, применяемые для определения чувствительности к антибиотикам. Метод бумажных дисков: техника постановки, учёт результатов, области применения. Методы серийных разведений в МПА и МПБ для определения диапазона эффективных доз антибиотиков, техника постановки, учёт результатов, области применения.

Тема 5.4. Количественное определение микроорганизмов

Области применения количественного определения микроорганизмов. Методика исследования материалов с высоким и низким содержанием микроорганизмов. Техника обогащения и разведения исследуемого материала. Особенности посева исследуемого материала для определения количества микроорганизмов.

Учёт результатов исследования. Понятие «колониеобразующая единица» (КОЕ). Расчёт КОЕ.

Тема 5.5. Иммунологические методы диагностики инфекционных болезней

Значение иммунологических методов в диагностике инфекционных болезней. Серологический метод, определение, задачи, области применения, достоинства и недостатки. Реакции серологического метода (реакция агглютинации, реакция пассивной агглютинации, реакция связывания комплемента). Техника постановки серологических реакций: исследуемые материалы, реактивы, инвентарий. Условия проведения серологического метода, методы учёта результатов. Особенности иммунохимического метода и его значение в диагностике инфекционных болезней.

Тема 5.6. Биологический метод диагностики инфекционных болезней

Биологический метод диагностики инфекционных болезней – задачи, этапы, оценка. Области применения биологического метода исследования. Организация биологического метода исследования: особенности лаборатории, необходимость вивария.

Объекты биологического метода (лабораторные животные, эмбрионы птиц, культуры клеток и тканей). Этические и гуманитарные аспекты проведения биологического метода исследования.

Тема 5.7. Молекулярно-биологические методы диагностики инфекционных болезней

Молекулярно-биологические методы исследования: особенности проведения, их возможности. Чувствительность и специфичность молекулярно-биологических Виды материалов для исследования при проведении молекулярно-биологических методов, подготовка к исследованию.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР), реактивы, оборудование, техника проведения. Тест-системы для ПЦР.

Метод молекулярной гибридизации с применением РНК- (ДНК-) зондов как высокоэффективный способ генетической идентификации микроорганизмов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(очная (дневная) форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСРС	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Общая микробиология (10 ч.)	8		2				
1.1	Микробиология как наука	1						Фронтальный опрос
1.2	Морфология и физиология микроорганизмов	6		2				Фронтальный опрос
1.3	Генетический аппарат микроорганизмов. Генетика микроорганизмов	1						Фронтальный опрос
II	Экологическая микробиология (10 ч.)	6			4			
2.1	Экология микроорганизмов природных сред	4			4			Фронтальный опрос. Защита отчета по лабораторной работе
2.2	Межвидовые взаимоотношения в мире микроорганизмов	2						Фронтальный опрос
III	Медицинская микробиология (26 ч.)	26		2				
3.1	Инфекционный процесс	4						Фронтальный опрос
3.2	Специфическая профилактика и специфическая терапия инфекционных болезней	1						Фронтальный опрос
3.3	Противомикробные мероприятия. Химиотерапия инфекционных болезней	1		2				Фронтальный опрос.
3.4	Кокки и их значение в патологии человека	2						Фронтальный опрос
3.5	Микобактерии и их значение в патологии человека	2						Фронтальный опрос
3.6	Возбудители дифтерии, коклюша, гемофильной инфекции	2						Фронтальный опрос
3.7	Возбудители клостридиальных инфекций	2						Фронтальный опрос
3.8	Представители семейства энтеробактерий	4						Фронтальный опрос

3.9	Возбудители особо опасных инфекций	2						Фронтальный опрос
3.10	Псевдомонады и их значение в патологии человека	1						Фронтальный опрос
3.11	Микроаэрофильные грамотрицательные палочки	1						Фронтальный опрос
3.12	Спирохеты и их значение в патологии человека	2						Фронтальный опрос
3.13	Облигатные внутриклеточные паразиты. Хламидии, риккетсии и микоплазмы	2						Фронтальный опрос
IV	Основы вирусологии (22 ч.)	16		2	4			
4.1	Вирусы как особая форма существования материи. Взаимодействие вирусов с чувствительной клеткой	2		2				Фронтальный опрос
4.2	Диагностика вирусных инфекций				4			Защита отчета по лабораторной работе
4.3	Бактериофаги. Особенности взаимодействия с бактериями. Практическое использование бактериофагов	1						Фронтальный опрос
4.4	ДНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Паповавирусы. Аденовирусы. Поксвирусы	1						Фронтальный опрос
4.5	ДНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Герпесвирусы	2						Фронтальный опрос
4.6	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Вирусы гриппа	1						Фронтальный опрос
4.7	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Парамиксовирусы. Коронавирусы.	1						Фронтальный опрос
4.8	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Пикорнавирусы. Ротавирусы	1						Фронтальный опрос
4.9	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Арбовирусные инфекции. Бешенство	1						Фронтальный опрос
4.10	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)	2						Фронтальный опрос
4.11	Вирусы – возбудители инфекционных гепатитов	2						Фронтальный опрос

4.12	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Вирус краснухи. TORCH-инфекции	1						Фронтальный опрос
4.13	Прионы – возбудители медленных инфекций человека	1						Фронтальный опрос
V	Методы микробиологических исследований (24 ч.)				24			
5.1	Микроскопический метод исследования				4			Защита отчета по лабораторной работе
5.2	Культуральный метод исследования				6			Защита отчета по лабораторной работе
5.3	Определение чувствительности бактерий к антибиотикам				4			Защита отчета по лабораторной работе
5.4	Количественное определение микроорганизмов				4			Защита отчета по лабораторной работе
5.5	Иммунологические методы диагностики инфекционных болезней				2			Защита отчета по лабораторной работе
5.6	Биологический метод диагностики инфекционных болезней				2			Защита отчета по лабораторной работе
5.7	Молекулярно-биологические методы диагностики инфекционных болезней				2			Защита отчета по лабораторной работе

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная (сокращенная) форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСРС	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Общая микробиология							
1.1	Микробиология как наука							
1.2	Морфология и физиология микроорганизмов							
1.3	Генетический аппарат микроорганизмов. Генетика микроорганизмов							
II	Экологическая микробиология (2 ч.)				2			
2.1	Экология микроорганизмов природных сред				2			Защита отчета по лабораторной работе
2.2	Межвидовые взаимоотношения в мире микроорганизмов							
III	Медицинская микробиология (4 ч.)	1		1	2			Контрольная работа
3.1	Инфекционный процесс							
3.2	Специфическая профилактика и специфическая терапия инфекционных болезней							
3.3	Противомикробные мероприятия. Химиотерапия инфекционных болезней							
3.4	Кокки и их значение в патологии человека							
3.5	Микобактерии и их значение в патологии человека							
3.6	Возбудители дифтерии, коклюша, гемофильной инфекции							
3.7	Возбудители клостридиальных инфекций							
3.8	Представители семейства энтеробактерий							
3.9	Возбудители особо опасных инфекций							

3.10	Псевдомонады и их значение в патологии человека							
3.11	Микроаэрофильные грамотрицательные палочки							
3.12	Спирохеты и их значение в патологии человека							
3.13	Облигатные внутриклеточные паразиты. Хламидии, риккетсии и микоплазмы							
IV	Основы вирусологии (4 ч.)	1		1	2			
4.1	Вирусы как особая форма существования материи. Взаимодействие вирусов с чувствительной клеткой	1		1				Фронтальный опрос
4.2	Диагностика вирусных инфекций				2			Защита отчета по лабораторной работе
4.3	Бактериофаги. Особенности взаимодействия с бактериями. Практическое использование бактериофагов							
4.4	ДНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Паповавирусы. Аденовирусы. Поксвирусы							
4.5	ДНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Герпесвирусы							
4.6	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Вирусы гриппа							
4.7	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Парамиксовирусы. Коронавирусы.							
4.8	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Пикорнавирусы. Ротавирусы							
4.9	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Арбовирусные инфекции. Бешенство							
4.10	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)							
4.11	Вирусы – возбудители инфекционных гепатитов							

4.12	РНК-содержащие вирусы и их значение в патологии человека. Вирус краснухи. TORCH-инфекции							
4.13	Прионы – возбудители медленных инфекций человека							
V	Методы микробиологических исследований (2 ч.)				2			
5.1	Микроскопический метод исследования							
5.2	Культуральный метод исследования							
5.3	Определение чувствительности бактерий к антибиотикам							
5.4	Количественное определение микроорганизмов				1			Защита отчета по лабораторной работе
5.5	Иммунологические методы диагностики инфекционных болезней				1			Защита отчета по лабораторной работе
5.6	Биологический метод диагностики инфекционных болезней							
5.7	Молекулярно-биологические методы диагностики инфекционных болезней							

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы и методы преподавания учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется *практико-ориентированный подход*, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Микробиология, вирусология и иммунология [Текст] = Microbiology. Virology and Immunology : учеб.-метод. пособие / А. И. Козлова, Д. В. Тапальский. - 2-е изд. – Гомель: УО «Гомельский государственный медицинский университет», 2018. – 240 с.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Атлас-руководство : учебное пособие / Под ред. А.С. Быкова, В.В. Зверева. – М. : ООО Изд-во «Медицинское информационное агентство», 2018. – 416 с. : ил.
3. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 221 с.
4. Бактериофаги - вирусы бактерий [Текст] : учеб. пособие / авт.-сост. Н. В. Иконникова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 41 с. - Библиогр.: с. 40.

Дополнительная

1. Белясова, Н. А. Микробиология / Н. А. Белясова. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 443 с.
2. Leboffe, M. J. A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory / M. J. Leboffe, B. E. Pierce. – Englewood: Morton publishing company, 2011. – 256 p.
3. Воробьев, А. А. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии / А. А. Воробьев, А. С. Быков. – М.: Медицинское информационное агентство, 2003. – 236 с.
4. Гусев, М. В. Микробиология: учеб. для студ. биол. специальностей вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. – 4-е изд. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 463 с.
5. Заварзин Г. А. Введение в природоведческую микробиологию: учеб. пособие / Г. А. Заварзин, Н. Н. Колотилова. – М.: Книжный дом «Университет», 2001. – 256 с.

6. Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов / А. И. Нетрусов, Е. А. Бонг-Осмоловская, В. М. Горленко и др. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 272 с.
7. Современная микробиология / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля. – М.: Мир, 2005. Т. 1 – 2.
8. Борисов, Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология / Л. Б. Борисов – М.: Мед. информ. агенство, 2002. – 734 с.
9. Вятчина О. Ф. Малый практикум по микробиологии: учеб.-метод. пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская, О. А Жилкина. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2009. – 130 с.
10. Емцев В. Т. Микробиология: учеб. для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 445 с.
11. Нетрусов, А. И. Практикум по микробиологии / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л.М. Захарчук и др. М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 608 с.
12. Шлегель, Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М.: Мир, 1987. – 567 с.
13. Молекулярная биология [Электронный ресурс] / Российская Академия наук; РАН. Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта. – М.: Наука. URL: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7903> (полнотекстовый

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, курс лекций, мультимедийные презентации, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для промежуточной и итоговой аттестации студентов создаются фонды диагностических и оценочных средств, технологий и методик диагностирования.

Процесс диагностики предполагает:

- рефераты;
- зачет.

Критерии оценок

Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, утверждаемые Министерством образования Республики Беларусь.

Примерный перечень лабораторных занятий

№ п/п	Наименование тем
1	Микроскопический метод исследования
2	Культуральный метод исследования
3	Определение чувствительности бактерий к антибиотикам
4	Количественное определение микроорганизмов
5	Иммунологические методы диагностики инфекционных болезней
6	Биологический метод диагностики инфекционных болезней
7	Молекулярно-биологические методы диагностики инфекционных болезней
8	Диагностика вирусных инфекций
9	Экология микроорганизмов природных сред

Примерный перечень семинарских занятий

№ п/п	Наименование тем
1	Рост и размножение микробов
2	Противомикробные меры: дезинфекция, асептика, антисептика, стерилизация
3	Механизмы взаимодействия вирусов с чувствительной клеткой

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИ-
ПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Общая и экологическая микробиология с основами вирусологии	Иммунология	нет	№ от _____ г.

Заведующий кафедрой иммунологии
д-р мед. наук, профессор

М.М. Зафранская

