

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра физиологии растений и экологии почв

**Авторы-составители: Ушаков Вадим Юрьевич
Нестерова Лариса Юрьевна
Москвина Наталья Викторовна**

Рабочая программа дисциплины
МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ
Код УМК 45091

Утверждено
Протокол №9
от «23» апреля 2019 г.

Пермь, 2019

1. Наименование дисциплины

Микробиология и вирусология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.03.01** Биология
направленность Экспериментальная биология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Микробиология и вирусология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.03.01 Биология (направленность : Экспериментальная биология)

ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

ПК.1 иметь базовые знания морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, географического распространения и экологии микроорганизмов, растений, грибов и животных

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	06.03.01 Биология (направленность: Экспериментальная биология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Микробиология и вирусология. Первый семестр

История, предмет и задачи микробиологии

Открытие микромира. Описательный и физиологический периоды в развитии микробиологии. Открытия Луи Пастера. Вклад в развитие микробиологии русских ученых Виноградского С.Н., Ивановского Д.И., Омелянского В.Л., Мечникова И.И., Надсона Т.А. и других. Биохимический, генетический и молекулярно-биологические этапы. Основные направления развития современной микробиологии: общая, медицинская, промышленная, сельскохозяйственная, ветеринарная, водная, почвенная, техническая, космическая.

Проблемы систематики прокариот

История систематики; естественная и искусственная систематика бактерий. Термины и содержание понятий: систематика, классификация, таксономия, номенклатура. Проблема вида в микробиологии и ее решение. Дитомическая система органического мира, деление мира на царства по Уиттекеру. Морфологическая, физиологическая и нумерическая систематика бактерий. Определитель Берджи: использование молекулярно-биологических методов для систематики бактерий. Деление прокариот на 4 отдела: Грамотрицательные бактерии, грамположительные бактерии, микоплазмы, архебактерии. Тритомическая систем мира, домены Архей, Эукариот и Эубактерий. Уркариоты. Гипотеза симбиогенеза.

Цитология прокариот

Морфология бактерий

Отличие клеток эукариот и прокариот. Формы бактериальных клеток. Прокариоты. Основные морфологические группы бактерий: шаровидные (стафилококки, стрептококки, тетракокки), палочковидные (спорообразующие и неспорообразующие палочки), изогнутые и извитые (спириллы и спирохеты), бактерии - облигатные паразиты. Отсутствие внутренних мембран у прокариот. Отличие клеток прокариот и эукариот.

Мембраны бактерий.

Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки

Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки: необходимые макро- и микро-элементы, основные классы углеводов, используемые гетеротрофами. Понятие протрофии и ауксотрофии.

Капсулы и слизистые чехлы

Бактериальные морфотипы: грамотрицательный, грамположительный, усложненный, трихомный и архетип. Способы компартментализации у прокариот. Виды мембран у бактерий: цитоплазматическая, наружная и интроцитоплазматическая. Способы расположения и функциональная нагрузка интроцитоплазматических мембран. Слизистые слои, капсулы. Строение клеточных стенок Грамположительных и Грам-отрицательных бактерий. L-формы и микоплазмы. Химическая структура муреина, тейхоевых кислот. Функции периплазматического пространства.

Клеточная стенка. Строение жгутика. Механизм движения бактерий

Жгутики прокариот: отличие от жгутика эукариот. Строение и механизм вращения жгутика прокариот. Скользящее и плавающее движение. Строение фимбрий, движение при помощи фимбрий. Таксисы. Твитчинг - социальное поведение клеток

Мембраны прокариот

Цитоплазматическая мембрана. Интроцитоплазматические мембраны и их функциональное разнообразие.

Функционирование генетического аппарата бактерий. Рост и способы размножения

Размножение бактерий. Деление клетки. Понятие роста. Индивидуальный рост клеток и рост популяций. Прямые и косвенные методы оценки роста. Репликация ДНК, сегрегация нуклеоида и формирование перегородки при делении клетки. Размножение бактерий: бинарное деление, почкование, фрагментация.

Спорообразование

Спорообразование. Роль спор в жизни бактерий. Покоящиеся формы. Экзоспоры, эндоспоры, цисты, микроспоры, акинеты. Механизм образования эндоспор

Методы культивирования бактерий

Культивирование бактерий. Методы стерилизации. Накопительные, синхронные и чистые культуры. Проточное культивирование бактерий. Методы стерилизации: физические, химические и механические. Накопительные и чистые культуры. Основные типы питательных сред. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент. Проточное культивирование микроорганизмов: принцип хемо – и турбидостата. Стадии периодического культивирования. Альтруистическое поведение кишечной палочки с участием генетической системы MazEF.

Многообразие конструктивного и энергетического метаболизма бактерий

Основы биоэнергетики

Фототрофия, хемотрофия. Способы гетеротрофной и автотрофной ассимиляции углерода. Основные биоэлементы и микроэлементы, типы питания микроорганизмов. Микробы фототрофы и хемотрофы, автотрофы и гетеротрофы, литотрофы и органотрофы. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества.

Основные этапы брожения. Проблема акцептора электронов

Брожение как способ субстратного фосфорилирования. Донорно-акцепторная проблема и пути ее решения: молочное и спиртовое брожение. Определение понятия «брожение». Роль Луи Пастера в развитии учения о брожениях. Пути катаболизма гексоз. Донорно-акцепторная проблема. Характеристика процессов и их возбудителей. Распространение и роль

Молочнокислое и спиртовое брожение

Характеристика процессов и их возбудителей. Распространение и роль процессов в природе, значение для промышленной деятельности человека.

Маслянокислое и пропионовокислое брожение

маслянокислое и пропионовокислое брожение. Решение донорно-акцепторной проблемы, химизм этих видов брожения. Характеристика процессов и их возбудителей. Распространение и роль процессов в природе, значение для промышленной деятельности человека.

Химический состав прокариотной клетки

Микро- и макроэлементы, необходимые для роста и размножения микроорганизмов.

Потребности прокариот в питательных веществах

Источники азота. Потребность в сере и фосфоре. Ионы металлов. Факторы роста

Источники углерода

Углеродная автотрофия. Разнообразие механизмов углеродной автотрофии при хемосинтезе и фотосинтезе

Запасные питательные вещества

Крахмал, гликоген, целлюлоза, липиды, соединения серы как резерв бактериальной клетки для пластического и энергетического обмена

Фотосинтезирующие бактерии

Пурпурные и зеленые бактерии (серные и несерные)

Сравнительный анализ состава пигментов, строение, функционирование фотосинтетического аппарата. Роль светособирающей антенны и ее состав. Фотоиндуцированный циклический и нециклический перенос электронов как преобразователь световой энергии в электрохимическую.

Эритробактерии и гелиобактерии

Особенности пигментного состава и функционирования фотосинтетических электрон-транспортных систем

Галобактерии

Галобактерии. Особенности функционирования фотосинтетического аппарата. Общая характеристика фотосинтетических процессов: типы пигментов, понятие о реакционном центре и фотосинтетические электронтранспортные цепи. Галобактерии – представители домена Архей. Способ жизни и особенности фотосинтеза галобактерий. Функционирование бактериороопсиновой помпы.

Цианобактерии и прохлорофиты

Общая характеристика, состав пигментов, строение фотосинтетических реакционных центров и работа систем фотоиндуцированного переноса электронов.

Хемосинтезирующие бактерии

Основы функционирования дыхательной цепи. Аэро- и анаэробиз

Система дыхания. Кислород как ведущий фактор эволюции механизмов энергообеспечения прокариотной клетки. Дыхание (полное окисление). Основные этапы процесса, терминальный донор и терминальный акцептор. Цикл трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь и фосфорилирование, сопряженное с транспортом электронов. Кислород, как терминальный акцептор. Краткая характеристика этапов формирования кислородной атмосферы и эволюции механизмов окислительного фосфорелирования у прокариот.

Хемолитотрофные бактерии (водородные, серо- и тионовые бактерии, железобактерии)

Хемолитотрофные бактерии. Окисление неорганических субстратов: восстановленных соединений серы (серобактерии), железа и марганца (железобактерии на примере *Thioibacillus ferrooxidans*), молекулярного водорода и оксида углерода (физиолого-экологическая группа водородных бактерий).

Хемоорганотрофные бактерии с аэробным типом питания (клетчатковые, уксуснокислые и метилотрофы)

Эколого-физиологическая характеристика представленных групп прокариот

Хемоорганотрофные бактерии с анаэробным типом питания (метанобразующие, сульфатредуцирующие)

Метилотрофы и метаногены. Бактерии, восстанавливающие соединения серы

Цикл азота (азотфиксаторы, аммонификаторы, нитрификаторы)

Цикл азота, характеристика основных групп бактерий, участвующих в нем: азотфиксаторы, аммонификаторы, нитрификаторы, денитрификаторы. Нитрогеназа, характеристика и особенности работы фермента

Роль изменчивости в многообразии бактерий

Наследственность и изменчивость бактерий. Мутации

Мутации. Молекулярные основы мутагенеза. Геном, генотип, фенотип. Механизмы репликации бактериальной хромосомы. Высокая изменчивость прокариот. Мутации: генные и хромосомные. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Мутагены, механизмы их действия. Популяционная изменчивость, селекция различных мутантов. Применение мутантов микроорганизмов. Понятие об индуцированных и конститутивных генах.

Способы рекомбинации у бактерий (трансформация, трансдукция, конъюгация)

Рекомбинация: трансформация, трансдукция, конъюгация. Генетические рекомбинации у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация, характеристика и особенности каждого процесса. Половой фактор у бактерий, основные этапы конъюгации. Генетические карты.

Внехромосомные генетические элементы

Внехромосомные генетические элементы. Плазмиды, космиды, транспозоны, использование плазмид в генетической инженерии.

Основы вирусологии

История открытия вирусов

История открытия вирусов. Морфологическое разнообразие. Открытие вирусов (Д.И. Ивановский, 1864-1920). Формирование представлений о сущности вирусов и их взаимодействии с клеткой-хозяином. Вирусы животных, растений и бактериофаги – вирусы бактерий.

Морфологическое разнообразие вирусов

Два принципа построения вирусных частиц, определяющих их морфологию. Палочковидные и сферические вирусы, их состав и строение на примере Т-фага

Структурное разнообразие вирусов

Многообразие вирусов в связи с природой, структурой и расположением генетического материала.

Биология вирусов

Репродуктивный цикл вирусов на примере бактериофагов. Умеренные и лизогенные вирусы. Персистенция вирусов.

Гипотезы происхождения вирусов

Происхождение вирусов. Прогрессивная и регрессивная гипотезы эволюции вирусов.

Итоговое контрольное мероприятие

Выполнение тестового задания по разделам теоретической части курса: "Методы культивирования микроорганизмов", "Многообразие конструктивного и энергетического метаболизма бактерий", "Фотосинтез и хемосинтез прокариот", "Изменчивость микроорганизмов", "Основы вирусологии (морфология и биология вирусов и фагов)".

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для академического бакалавриата / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-11221-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/444769>
2. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для академического бакалавриата / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/431970>
3. Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка. Учебное пособие.-Москва:Прометей, Московский педагогический государственный университет,2013.Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка/Куранова Н. Г..-2013.-108, ISBN 978-5-7042-2459-4 <http://www.iprbookshop.ru/24002>

Дополнительная:

1. Гусев М. В.,Минеева Л. А. Микробиология:учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям/М. В. Гусев, Л. А. Минеева.- Москва:Академия,2003, ISBN 5-7695-1403-5.-464.-Библиогр.: с. 440-441
2. Нетрусов А. И.,Котова И. Б. Общая микробиология:учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 110100 "Агрохимия и агропочвоведение" и 110200 "Агрономия"/А. И. Нетрусов, И. Б. Котова.-Москва:Академия,2007, ISBN 978-5-7695-3968-8.-2821.- Библиогр.: с. 275. - Указ.: с. 276
3. Емцев В. Т.,Мишустин Е. Н. Микробиология:учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям агрономического образования/В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин.- Москва:Дрофа,2006, ISBN 5-358-00443-2.-444.-Библиогр.: с. 427-428
4. Асонов Н. Р. Микробиология:учебник для студентов вузов по специальности 310700 "Зоотехния"/Н. Р. Асонов.-Москва:Колос,2001, ISBN 5-10-003160-3.-352.
5. Пиневиц А. В.Микробиология. Биология прокариотов.учебник для вузов : в 3 т. Т. 1/А. В. Пиневиц ; Санкт-Петербургский государственный университет.-Санкт-Петербург:Издательство Санкт-Петербургского университета,2007, ISBN 978-5-288-04057-3.-352
6. Пиневиц А. В.Микробиология. Биология прокариотов.учебник для вузов : в 3 т. Т. 2/А. В. Пиневиц ; Санкт-Петербургский государственный университет.-Санкт-Петербург:Издательство Санкт-Петербургского университета,2007, ISBN 978-5-288-04269-0.-331

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://mol-biol.ru> Медицина, молекулярная биология, биохимия, генетика

<http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/619.html> статья Скулачева

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Микробиология и вирусология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима лаборатория "Лаборатория физиологии микроорганизмов" оснащенная лабораторным оборудованием. Состав оборудования, представлен в паспорте лабораторий.

Для проведения мероприятий текущего контроля необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской, а также "Лаборатория физиологии микроорганизмов".

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской,

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Микробиология и вирусология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1 иметь базовые знания морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, географического распространения и экологии микроорганизмов, растений, грибов и животных</p>	<p>знать основные морфологические группы бактериальных клеток, уметь готовить классический микробиологический препарат, владеет световой микроскопией</p>	<p align="center">Неудовлетворител не знает основные морфологические группы бактериальных клеток, не умеет готовить классический микробиологический препарат и работать со световым микроскопом</p> <p align="center">Удовлетворительн знает основные морфологические группы бактериальных клеток, но допускает отдельные ошибки в описании клеток прокариот и эукариот; допускает методические ошибки при изготовлении классического микробиологического препарата и при работе со световым микроскопом</p> <p align="center">Хорошо знает основные морфологические группы бактериальных клеток, но допускает отдельные ошибки в описании клеток прокариот и эукариот, умеет готовить классический микробиологический препарат и работать со световым микроскопом</p> <p align="center">Отлично знает основные морфологические группы бактериальных клеток, умеет готовить классический микробиологический препарат и работать со световым микроскопом</p>
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>ЗНАТЬ структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, ВЛАДЕТЬ методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, не владеет методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий</p> <p align="center">Удовлетворительн</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, но допускает отдельные ошибки в описании бактериальных морфотипов; владеет методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий, но допускает отдельные методические ошибки в их диагностике.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, но допускает отдельные ошибки в описании бактериальных морфотипов; владеет методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, владеет методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий</p>
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>знать бактериальные морфотипы, владеть методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий, уметь готовить окраску по Граму</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>не знает бактериальные морфотипы, не владеет методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий, не умеет готовить окраску по Граму</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>в целом знает, но имеет отдельные пробелы в знаниях бактериальных морфотипов, владеет методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий, но допускает отдельные ошибки в диагностике бактерий; умеет готовить окраску по Граму.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает бактериальные морфотипы, владеет методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий, но допускает отдельные ошибки в диагностике бактерий; умеет готовить окраску по Граму.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>знает бактериальные морфотипы, владеет методами диагностики грамположительных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>и грамотрицательных бактерий, умеет готовить окраску по Граму</p>
<p>ПК.1 иметь базовые знания морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, географического распространения и экологии микроорганизмов, растений, грибов и животных</p>	<p>знать механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, уметь готовить препараты спорообразующих бактерий, владеть знанием базой по соответствующему разделу микробиологии</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>не знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, не умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, но допускает отдельные ошибки в систематизации спор и спорообразовании; умеет готовить препараты спорообразующих бактерий, но допускает отдельные методические ошибки в работе</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, но допускает отдельные ошибки в систематизации спор и спорообразовании; умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p> <p align="center">Отлично</p> <p>знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p>
<p>ПК.1 иметь базовые знания морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, географического распространения и экологии микроорганизмов,</p>	<p>знать механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, уметь готовить препараты спорообразующих бактерий, владеть знанием базой по соответствующему разделу</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>не знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, не умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>знает механизмы персистенции клеток</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
растений, грибов и животных	микробиологии	<p align="center">Удовлетворительн</p> <p>грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, но допускает отдельные ошибки в систематизации спор и спорообразовании; умеет готовить препараты спорообразующих бактерий, но допускает отдельные методические ошибки в работе</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, но допускает отдельные ошибки в систематизации спор и спорообразовании; умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p> <p align="center">Отлично</p> <p>знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p>
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	знать особенности цитологии, физиологии и генетики прокариот, уметь применять полученные знания теоретической части курса на лабораторных работах, владеть основными базовыми методами микробиологических окрасок	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие базовых знаний цитологии, физиологии и генетики прокариот. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p>
ПК.1 иметь базовые знания морфологии, анатомии,	знать особенности цитологии, физиологии и генетики прокариот, уметь применять	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие базовых знаний по цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
физиологии, биологии размножения, географического распространения и экологии микроорганизмов, растений, грибов и животных	полученные знания теоретической части курса на лабораторных работах, владеть основными базовыми методами микробиологических окрасок	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот</p>
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	иметь базовые знания в области микробиологии и вирусологии	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>не имеет базовые знания в области микробиологии и вирусологии</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>в целом имеет базовые знания в области микробиологии и вирусологии, но в знаниях имеются заметные пробелы</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>в целом имеет базовые знания в области микробиологии и вирусологии, но в знаниях имеются отдельные пробелы</p> <p align="center">Отлично</p> <p>имеет базовые знания в области микробиологии и вирусологии</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1 иметь базовые знания морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, географического распространения и экологии микроорганизмов, растений, грибов и животных ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	Морфология бактерий Защищаемое контрольное мероприятие	морфологические группы бактериальных клеток, методы микробиологических исследований
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	Клеточная стенка. Строение жгутика. Механизм движения бактерий Защищаемое контрольное мероприятие	строение клеточной стенки прокариот, строение и механизм вращения жгутика; методы диагностики бактерий

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 иметь базовые знания морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, географического распространения и экологии микроорганизмов, растений, грибов и животных</p> <p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Спорообразование</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>механизм эндоспорообразования, методы микробиологических исследований</p>
<p>ПК.1 иметь базовые знания морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, географического распространения и экологии микроорганизмов, растений, грибов и животных</p> <p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Базовые знания по курсу "Микробиология и вирусология"</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Морфология бактерий

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Студент знает особенности морфологии бактериальных клеток	5
Студент умеет составлять протокол занятия, подготовив его в виде письменного отчета	5
Студент умеет работать с иммерсионным объективом светового микроскопа	5
Студент умеет готовить препарат "мазок"	5

Клеточная стенка. Строение жгутика. Механизм движения бактерий

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Студент знает особенности строения клеточной стенки прокариот	5
Студент умеет готовить прижизненные препараты прокариот	5
Студент умеет диагностировать грамотрицательных и грамположительных прокариот, используя окраску по Грамму	5
Студент знает строение жгутика прокариот и механизм его работы	5

Спорообразование

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Студент предоставляет письменные отчеты по лабораторным работам, оформленные в полном соответствии с требованиями.	11
Студент знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий	5
Студент знает особенности эндоспорообразования у грамположительных бактерий	5
Студент умеет готовить препарат окрашенных эндоспор "по Пешкову"	4

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнено верно более 81% заданий теста по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"	35
Выполнено верно 61-80% заданий теста по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"	25
Выполнено верно 41-60% заданий теста по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"	15