

**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 Микробиология

### **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 : Микробиология)

**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

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

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 *Thiobacillus 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](http://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**

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1</b> 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"><b>Неудовлетворител</b> не знает основные морфологические группы бактериальных клеток, не умеет готовить классический микробиологический препарат и работать со световым микроскопом</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> 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"><b>Хорошо</b> 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"><b>Отлично</b> знает основные морфологические группы бактериальных клеток, умеет готовить классический микробиологический препарат и работать со световым микроскопом</p>
<p><b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, <b>ВЛАДЕТЬ</b> методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, не владеет методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></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;"><b>Хорошо</b></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;"><b>Отлично</b></p> <p>знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, владеет методами диагностики грамположительных и грамотрицательных бактерий</p>
<p><b>ОПК.1</b> 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;"><b>Неудовлетворител</b></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;"><b>Удовлетворительн</b></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;"><b>Хорошо</b></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;"><b>Отлично</b></p> <p>знает бактериальные морфотипы, владеет методами диагностики грамположительных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>и грамотрицательных бактерий, умеет готовить окраску по Граму</p>
<p><b>ПК.1</b> 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"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>не знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, не умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></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"><b>Хорошо</b></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"><b>Отлично</b></p> <p>знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p>
<p><b>ПК.1</b> 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"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>не знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, не умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>знает механизмы персистенции клеток</p>



Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
растений, грибов и животных	микробиологии	<p align="center"><b>Удовлетворительн</b></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"><b>Хорошо</b></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"><b>Отлично</b></p> <p>знает механизмы персистенции клеток грамотрицательных бактерий, эндоспорообразования у грамположительных прокариот, умеет готовить препараты спорообразующих бактерий</p>
<b>ОПК.1</b> 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"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие базовых знаний цитологии, физиологии и генетики прокариот. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p>
<b>ПК.1</b> иметь базовые знания морфологии, анатомии,	знать особенности цитологии, физиологии и генетики прокариот, уметь применять	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Отсутствие базовых знаний по цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
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"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания основ цитологии, физиологии и генетики прокариот</p>
<b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	иметь базовые знания в области микробиологии и вирусологии	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>не имеет базовые знания в области микробиологии и вирусологии</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>в целом имеет базовые знания в области микробиологии и вирусологии, но в знаниях имеются заметные пробелы</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>в целом имеет базовые знания в области микробиологии и вирусологии, но в знаниях имеются отдельные пробелы</p> <p align="center"><b>Отлично</b></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
<b>ПК.1</b> иметь базовые знания морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения, географического распространения и экологии микроорганизмов, растений, грибов и животных <b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	Морфология бактерий <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	морфологические группы бактериальных клеток, методы микробиологических исследований
<b>ОПК.1</b> знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	Клеточная стенка. Строение жгутика. Механизм движения бактерий <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	строение клеточной стенки прокариот, строение и механизм вращения жгутика; методы диагностики бактерий

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

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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