

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра физиологии растений и экологии почв

Авторы-составители: **Ушаков Вадим Юрьевич**

Рабочая программа дисциплины
МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ
Код УМК 94949

Утверждено
Протокол №9
от «20» июня 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Микробиология и вирусология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **19.03.01** Биотехнология
направленность Микробные и клеточные технологии

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

19.03.01 Биотехнология (направленность : Микробные и клеточные технологии)

ОПК.3 Способен изучать, использовать, анализировать биологические объекты и процессы для ведения профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.1 Демонстрирует знания биологических объектов и процессов в профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология (направленность: Микробные и клеточные технологии)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2,3
Объем дисциплины (з.е.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	146
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр) Экзамен (3 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Первый учебный период

История, предмет и задачи современной 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, археобактерии. Тритомическая систем мира, домены Архей, Эукариот и Эубактерий. Уркариоты. Гипотеза симбиогенеза.

Цитология прокариот

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. 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. Цитоплазматическая мембрана. Интроцитоплазматические мембраны и их функциональное разнообразие. 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.

Методы культивирования прокариот

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 прокариот

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.

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.

Основные группы фотосинтезирующих бактерий

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. Особенности пигментного состава и функционирования фотосинтетических электрон-транспортных систем. 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. Общая характеристика цианобактерий, состав пигментов, строение фотосинтетических реакционных центров и работа систем фотоиндуцированного переноса электронов.

Основные группы хемосинтезирующих бактерий

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. 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).

Метилотрофы и метаногены.

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

Основы генетики прокариот

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.

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. Плазмиды, космиды, транспозоны, использование плазмид в генетической инженерии.

Основы вирусологии

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.

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

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

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

Персистенция вирусов.

Происхождение вирусов. Прогрессивная и регрессивная гипотезы эволюции вирусов.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие

Второй учебный период

Введение в практическую микробиологию

Устройство микробиологической лаборатории. Методы стерилизации. Правила техники безопасности. Приготовление питательных сред.

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.

Клеточная стенка прокариот

Строение клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных прокариот. Химия пептидогликана. Окраска по Грамму.

Споры бактерий

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

Изучение ростовых характеристик периодической культуры бактерий

Культивирование клеток бактерий в периодической культуре. Построение графиков накопления биомассы и удельной скорости роста

Антибиотикоустойчивость

Изучение антибиотикоустойчивости дискодиффузионным методом.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие

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. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 316 с. — ISBN 978-5-00032-239-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/70810.html>
2. Микробиология: возбудители бактериальных воздушно-капельных инфекций : учебное пособие для вузов / Л. И. Кафарская [и др.] ; под общей редакцией Л. И. Кафарской. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 ; Москва : ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13081-2 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-88458-397-9 (ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/449049>

Дополнительная:

1. Вирусология. в 3-х томах/ред. Б. Филдс [и др.] ; пер. с англ.: А. В. Гудков, Е. И. Склианская, К. М. Чумаков. Т. 2.-Москва:Мир,1989, ISBN 5-03-000284-7.-496.-Библиогр. в конце глав

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

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.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен изучать, использовать, анализировать биологические объекты и процессы для ведения профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.1 Демонстрирует знания биологических объектов и процессов в профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, УМЕТЬ приготовить препараты для микроскопии, ВЛАДЕТЬ навыками сопрягать теоретическую базу курса с практикой микробиологических исследований</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, не умеет приготовить препараты для микроскопии, не владеет навыками сопрягать теоретическую базу курса с практикой микробиологических исследований</p> <p align="center">Удовлетворительн Частично знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, не умеет приготовить препараты для микроскопии, не владеет навыками сопрягать теоретическую базу курса с практикой микробиологических исследований</p> <p align="center">Хорошо Знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, не умеет приготовить препараты для микроскопии, частично владеет навыками сопрягать теоретическую базу курса с практикой микробиологических исследований</p> <p align="center">Отлично Знает структуру, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки, умеет приготовить препараты для микроскопии, владеет навыками сопрягать теоретическую базу курса с практикой микробиологических исследований</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

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 49 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 49 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.1 Демонстрирует знания биологических объектов и процессов в профессиональной деятельности	Цитология прокариот Письменное контрольное мероприятие	Тестовые задания по разделу "цитология прокариот"
ОПК.3.1 Демонстрирует знания биологических объектов и процессов в профессиональной деятельности	Основы вирусологии Письменное контрольное мероприятие	Тестовые задания по разделу "основы вирусологии"
ОПК.3.1 Демонстрирует знания биологических объектов и процессов в профессиональной деятельности	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	Тестовые задания по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"

Спецификация мероприятий текущего контроля

Цитология прокариот

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнено верно более 81% заданий теста по теме "Цитология прокариот"	30
Выполнено верно 60 - 81% заданий теста по теме "Цитология прокариот"	25
Выполнено верно 41 -60 % заданий теста по теме "Цитология прокариот"	15

Основы вирусологии

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнено верно более 81% заданий теста по теме "Основы вирусологии"	30
Выполнено верно 60 - 81% заданий теста теме "Основы вирусологии"	25
Выполнено верно 41 - 60 % заданий теме "Основы вирусологии"	15

Итоговое контрольное мероприятие

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **19**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнено верно более 81% заданий теста по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"	40
Выполнено верно 60 - 81% заданий теста по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"	25
Выполнено верно 41 - 60% заданий теста по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"	19

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 49 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 49 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.1 Демонстрирует знания биологических объектов и процессов в профессиональной деятельности	Введение в практическую микробиологию Письменное контрольное мероприятие	Тестовые задания по теме "Введение в практическую микробиологию"

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.1 Демонстрирует знания биологических объектов и процессов в профессиональной деятельности	Антибиотикоустойчивость Защищаемое контрольное мероприятие	Оцениваемая лабораторная работа по определению антибиотикоустойчивости бактерий, их морфологии, наличию спор, типа клеточной стенки
ОПК.3.1 Демонстрирует знания биологических объектов и процессов в профессиональной деятельности	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	Тестовые задания по практической части курса "Микробиология и вирусология"

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение в практическую микробиологию

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнено верно более 81% заданий теста по теме "Введение в практическую микробиологию"	30
Выполнено верно 60 - 81% заданий теста по "Введение в практическую микробиологию"	23
Выполнено верно более 41 - 80 % заданий теста по "Введение в практическую микробиологию"	15

Антибиотикоустойчивость

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Студент умеет готовить прижизненные препараты бактерий, владеет методами окрашивания спор, диагностирует клетки по принадлежности к типу клеточной стенки, умеет строить графики ростовых показателей бактериальных культур, владеет методами определения антибиотикоустойчивости	30
Студент умеет , владеет методами окрашивания спор, диагностирует клетки по принадлежности к типу клеточной стенки, умеет строить графики ростовых показателей бактериальных культур	23
Студент умеет готовить прижизненные препараты бактерий, владеет методами окрашивания спор	15

Итоговое контрольное мероприятие

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **19**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнено верно более 81% заданий теста по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"	40
Выполнено верно 60 - 81% заданий теста по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"	25
Выполнено верно 41 - 60% заданий теста по теоретической части курса "Микробиология и вирусология"	19