

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра микробиологии и иммунологии

**Авторы-составители: Ившина Ирина Борисовна
Шилов Юрий Иванович**

Рабочая программа дисциплины
БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО МИКРОБИОЛОГИИ
Код УМК 88663

Утверждено
Протокол №6
от «16» апреля 2019 г.

Пермь, 2019

1. Наименование дисциплины

Большой практикум по микробиологии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную 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 **Большой практикум по микробиологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.03.01 Биология (направленность : Экспериментальная биология)

ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	06.03.01 Биология (направленность: Экспериментальная биология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7,8,10,11
Объем дисциплины (з.е.)	16
Объем дисциплины (ак.час.)	576
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	224
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	224
Самостоятельная работа (ак.час.)	352
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (6) Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (7 триместр) Экзамен (8 триместр) Зачет (10 триместр) Экзамен (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Большой практикум по микробиологии. Первый семестр

Лабораторные работы по выделению, учету и установлению систематического положения природных изолятов. Ознакомление с методами полифазной таксономии. Освоение способов определения хемотаксономических характеристик бактерий (тип клеточной стенки, компоненты свободных полярных и неполярных липидов, чувствительность к антибиотикам и др.).

Выделение микроорганизмов

Лабораторные работы по выделению природных изолятов.

Количественный учет микроорганизмов

Ознакомление с методами количественного учета микроорганизмов

Идентификация изолятов с помощью методов полифазной таксономии

Освоение способов определения хемотаксономических характеристик бактерий (тип клеточной стенки, компоненты свободных полярных и неполярных липидов, чувствительность к антибиотикам и др.).

Большой практикум по микробиологии. Второй семестр

Основное внимание обращается на то, какими способами можно выявлять и учитывать конкретную микробную популяцию в природной среде, что происходит с внесенными в нестерильную почву различными популяциями и почему, как на основе динамики популяции составить представление о степени приспособленности или неприспособленности к обитанию в почве. Рассматривается вопрос об экологических стратегиях микробных популяций.

Способы выявления микробных популяций в природной среде

Основное внимание обращается на то, какими способами можно выявлять и учитывать конкретную микробную популяцию в природной среде, что происходит с внесенными в нестерильную почву различными популяциями и почему, как на основе динамики популяции составить представление о степени приспособленности или неприспособленности к обитанию в почве.

Способы учета микробных популяций в природной среде

Основное внимание обращается на то, какими способами можно выявлять и учитывать конкретную микробную популяцию в природной среде, что происходит с внесенными в нестерильную почву различными популяциями и почему, как на основе динамики популяции составить представление о степени приспособленности или неприспособленности к обитанию в почве.

Экологические стратегии микробных популяций

Рассматривается вопрос об экологических стратегиях микробных популяций.

Методы оценки функций иммунной системы

Основное внимание обращается на то, какими способами можно выявлять и учитывать конкретную микробную популяцию в природной среде, что происходит с внесенными в нестерильную почву различными популяциями и почему, как на основе динамики популяции составить представление о степени приспособленности или неприспособленности к обитанию в почве.

Большой практикум по микробиологии. Третий семестр

Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, сходство и основные различия. Характеристика отдельных групп бактерий, архей и эукарий.

Фототрофные бактерии: систематика, биологические свойства, распространение в природе и значение. Хемолитотрофные бактерии. Механизм окисления неорганических веществ хемолитотрофными бактериями. Нитрифицирующие бактерии. Процесс нитрификации и его роль в круговороте азота в

природе. Бактерии, окисляющие неорганические соединения серы. Железобактерии. Водородные бактерии. Карбоксидобактерии. Псевдомонады: биохимические особенности и практическое значение. Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы: характеристика и роль в круговороте азота, механизмы фиксации молекулярного азота, практическое использование. Молочнокислых бактерий: физиолого-биохимические особенности и практическое значение. Характеристика патогенных представителей молочнокислых бактерий. Энтеробактерии: систематика, характеристика и значение отдельных представителей для человека. Бактерии *Escherichia coli* как санитарный показатель загрязнения внешней среды. Коли-титр и коли-индекс. Пропионовокислые бактерии: биологические свойства, значение и распространение в природе. Спорообразующие бактерии: характеристика, практическое значение и распространение в природе. Актиномицеты: особенности структурной организации, систематика, физиолого-биохимические свойства, роль в природе, практическое использование. Отличие архей от бактерий и эукарий.

Характеристика основных представителей бактерий

Фототрофные бактерии: систематика, биологические свойства, распространение в природе и значение. Хемолитотрофные бактерии. Механизм окисления неорганических веществ хемолитотрофными бактериями. Нитрифицирующие бактерии. Процесс нитрификации и его роль в круговороте азота в природе. Бактерии, окисляющие неорганические соединения серы. Железобактерии. Водородные бактерии. Карбоксидобактерии. Псевдомонады: биохимические особенности и практическое значение. Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы: характеристика и роль в круговороте азота, механизмы фиксации молекулярного азота, практическое использование. Молочнокислых бактерий: физиолого-биохимические особенности и практическое значение. Характеристика патогенных представителей молочнокислых бактерий. Энтеробактерии: систематика, характеристика и значение отдельных представителей для человека. Бактерии *Escherichia coli* как санитарный показатель загрязнения внешней среды. Коли-титр и коли-индекс. Пропионовокислые бактерии: биологические свойства, значение и распространение в природе. Спорообразующие бактерии: характеристика, практическое значение и распространение в природе. Актиномицеты: особенности структурной организации, систематика, физиолого-биохимические свойства, роль в природе, практическое использование.

Характеристика основных представителей архей

Особенности работы с археобактериями. Отличие архей от бактерий и эукарий.

Характеристика основных представителей дрожжей и других грибов

Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, сходство и основные различия. Особенности работы с дрожжами и мицелиальными грибами. Основные представители микроскопических грибов.

Методы оценки функций иммунной системы

Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, сходство и основные различия. Характеристика отдельных групп бактерий, архей и эукарий.

Большой практикум по микробиологии. Четвертый семестр

Необходимое условие успешной работы с микроорганизмами – правильное поддержание их в целях сохранения не только жизнеспособности, но и исходных физиолого-биохимических свойств. Существующая практика консервации микробных культур выработала разнообразные экспериментальные подходы к погружению клеток в состояние обратимого торможения обмена. В литературе описаны различные способы консервации большого разнообразия физиологических групп микроорганизмов, предлагается много новых и эффективных методов длительного сохранения

микробных культур, однако ни один из них не является универсальным.

Сохранение жизнеспособности и стабилизация исходных свойств биотехнологически значимых микроорганизмов

Необходимое условие успешной работы с микроорганизмами – правильное поддержание их в целях сохранения не только жизнеспособности, но и исходных физиолого-биохимических свойств. Существующая практика консервации микробных культур выработала разнообразные экспериментальные подходы к погружению клеток в состояние обратимого торможения обмена. В литературе описаны различные способы консервации большого разнообразия физиологических групп микроорганизмов, предлагается много новых и эффективных методов длительного сохранения микробных культур, однако ни один из них не является универсальным.

Способы консервации микробных культур

Необходимое условие успешной работы с микроорганизмами – правильное поддержание их в целях сохранения не только жизнеспособности, но и исходных физиолого-биохимических свойств. Существующая практика консервации микробных культур выработала разнообразные экспериментальные подходы к погружению клеток в состояние обратимого торможения обмена. В литературе описаны различные способы консервации большого разнообразия физиологических групп микроорганизмов, предлагается много новых и эффективных методов длительного сохранения микробных культур, однако ни один из них не является универсальным.

Практика длительного сохранения микробных культур

Необходимое условие успешной работы с микроорганизмами – правильное поддержание их в целях сохранения не только жизнеспособности, но и исходных физиолого-биохимических свойств. Существующая практика консервации микробных культур выработала разнообразные экспериментальные подходы к погружению клеток в состояние обратимого торможения обмена. В литературе описаны различные способы консервации большого разнообразия физиологических групп микроорганизмов, предлагается много новых и эффективных методов длительного сохранения микробных культур, однако ни один из них не является универсальным.

Методы оценки функций иммунной системы

Необходимое условие успешной работы с микроорганизмами – правильное поддержание их в целях сохранения не только жизнеспособности, но и исходных физиолого-биохимических свойств. Существующая практика консервации микробных культур выработала разнообразные экспериментальные подходы к погружению клеток в состояние обратимого торможения обмена. В литературе описаны различные способы консервации большого разнообразия физиологических групп микроорганизмов, предлагается много новых и эффективных методов длительного сохранения микробных культур, однако ни один из них не является универсальным.

Практика длительного сохранения микробных культур

Необходимое условие успешной работы с микроорганизмами – правильное поддержание их в целях сохранения не только жизнеспособности, но и исходных физиолого-биохимических свойств. Существующая практика консервации микробных культур выработала разнообразные экспериментальные подходы к погружению клеток в состояние обратимого торможения обмена. В литературе описаны различные способы консервации большого разнообразия физиологических групп микроорганизмов, предлагается много новых и эффективных методов длительного сохранения микробных культур, однако ни один из них не является универсальным.

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. Ившина, И. Б. Большой практикум «Микробиология» : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 020400.62 «Биология» (профиль «Микробиология») / И. Б. Ившина. — СПб. : Проспект Науки, 2014. — 112 с. - ISBN 978-5-903090-97-6 <https://elis.psu.ru/node/642272>
2. Ившина И. Б.,Криворучко А. В.,Куюкина М. С. Биоразнообразие и систематика микроорганизмов:учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Биология"/И. Б. Ившина, А. В. Криворучко, М. С. Куюкина.-Пермь:ГПНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3421-7.-304. <https://elis.psu.ru/node/629492>
3. Максимова Ю. Г.,Максимов А. Ю. Иммунизированные клетки и ферменты в биотехнологии:учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Биотехнология"/Ю. Г. Максимова, А. Ю. Максимов.-Пермь:ПГНИУ,2018.-88.-Библиогр.: с. 80-82 <https://elis.psu.ru/node/565827>
4. Практикум по микробиологии:учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по биологическим специальностям/А. И. Нетрусов [и др.] ; ред. А. И. Нетрусов.-Москва:Академия,2005, ISBN 5-7695-1809-X.-608.-Библиогр.: с. 594-599
5. Ившина И. Б. Большой практикум "Микробиология":учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 020400.62 "Биология" (профиль "Микробиология")/И. Б. Ившина.-Санкт-Петербург:Проспект науки,2014, ISBN 978-5-903090-97-6.-112.-Библиогр.: с. 92-94

Дополнительная:

1. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432161>
2. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 298 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04265-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433982>
3. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 332 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434412>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

www.iegmc01.ru Сайт Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов

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

Образовательный процесс по дисциплине **Большой практикум по микробиологии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лабораторных занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

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

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;
- 5) программы для просмотра и редактирования DjVu-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 лабораторных занятий необходима Лаборатория "Физиологии микроорганизмов", оснащенная специализированным оборудованием и учебно-наглядными пособиями, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий, аппаратных и программных средств определен в Паспорте лаборатории.

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

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима Лаборатория "Физиологии микроорганизмов", оснащенная специализированным оборудованием и учебно-наглядными пособиями, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий, аппаратных и

программных средств определен в Паспорте лаборатории.

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
Большой практикум по микробиологии**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности</p>	<p>Владеть методами изучения микроорганизмов в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знать требования техники безопасности Знать основных представителей бактерий, архей и микроскопических грибов. Знать правила работы с углеводородокисляющими микроорганизмами. Уметь определять и учитывать микробные популяции в природной среде, знать экологические стратегии микроорганизмов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не владеет методами изучения микроорганизмов в полевых и лабораторных условиях, не имеет навыков работы с современной аппаратурой, не знает требования техники безопасности. Не знает основных представителей бактерий, архей и микроскопических грибов. Не знает правила работы с углеводородокисляющими микроорганизмами. Не умеет определять и учитывать микробные популяции в природной среде, не знает экологические стратегии микроорганизмов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Отрывочно владеет методами изучения микроорганизмов в полевых и лабораторных условиях, не имеет навыков работы с современной аппаратурой, отрывочно знает требования техники безопасности. Отрывочно знает основных представителей бактерий, архей и микроскопических грибов. Не знает правила работы с углеводородокисляющими микроорганизмами. Не умеет самостоятельно определять и учитывать микробные популяции в природной среде, отрывочно знает экологические стратегии микроорганизмов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Частично владеет методами изучения микроорганизмов в полевых и лабораторных условиях, имеет навыки работы с современной аппаратурой, частично знает требования техники безопасности. Знает основных представителей бактерий,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>архей и микроскопических грибов, но имеет некоторые пробелы в знаниях. Частично знает правила работы с углеводородокисляющими микроорганизмами. Умеет определять и учитывать микробные популяции в природной среде, частично знает экологические стратегии микроорганизмов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Владеет методами изучения микроорганизмов в полевых и лабораторных условиях, имеет навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности. Знает основных представителей бактерий, архей и микроскопических грибов. Знает правила работы с углеводородокисляющими микроорганизмами. Умеет определять и учитывать микробные популяции в природной среде, знает экологические стратегии микроорганизмов.</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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Выделение микроорганизмов Защищаемое контрольное мероприятие	Умеет получать чистые культуры микроорганизмов. Знает методы количественного учета микроорганизмов. Знает основные методы полифазной таксономии.
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Количественный учет микроорганизмов Письменное контрольное мероприятие	Умеет определять количество клеток микроорганизмов под микроскопом. Умеет определять число клеток микроорганизмов высевом на питательные среды. Владеет весовым методом определения микробной биомассы. Умеет определять количество клеток оптическими методами.
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Идентификация изолятов с помощью методов полифазной таксономии Защищаемое контрольное мероприятие	Знает основные хемотаксономические характеристики бактерий. Знает основные способы определения хемотаксономических характеристик.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Выделение микроорганизмов

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет получать чистые культуры микроорганизмов	10
Знает методы количественного учета микроорганизмов.	5
Знает основные методы полифазной таксономии.	5

Количественный учет микроорганизмов

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет определять количество клеток микроорганизмов под микроскопом	10
Умеет определять количество клеток оптическими методами	10
Владеет весовым методом определения микробной биомассы	10
Умеет определять число клеток микроорганизмов высевом на питательные среды	10

Идентификация изолятов с помощью методов полифазной таксономии

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные способы определения хемотаксономических характеристик.	20
Знает основные хемотаксономические характеристики бактерий.	20

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	-------------------------------	--

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Способы выявления микробных популяций в природной среде Защищаемое контрольное мероприятие	Знает основные способы выявления конкретной микробной популяции в природной среде. Имеет представление о характере динамики популяций в почве.
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Способы учета микробных популяций в природной среде Письменное контрольное мероприятие	Знает способы учета микроорганизмов в природной среде. Способен сделать вывод о приспособленности или неприспособленности микроорганизмов к условиям среды.
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Экологические стратегии микробных популяций Итоговое контрольное мероприятие	Знает основные экологические стратегии микробных популяций. Умеет определить экологическую стратегию микробных популяции на основе их динамики.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Способы выявления микробных популяций в природной среде

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет представление о характере динамики популяций в почве.	10
Знает основные способы выявления конкретной микробной популяции в природной среде.	10

Способы учета микробных популяций в природной среде

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Способен сделать вывод о приспособленности или неприспособленности микроорганизмов к условиям среды.	20
Знает способы учета микроорганизмов в природной среде.	20

Экологические стратегии микробных популяций

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет определить экологическую стратегию микробных популяций на основе их динамики.	20
Знает основные экологические стратегии микробных популяций.	20

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Характеристика основных представителей бактерий Защищаемое контрольное мероприятие	Знает основных представителей бактерий. Умеет выделять основные физиологические группы микроорганизмов. Знает, как определять санитарные показатели. Знает особенности работы с углеводородокисляющими микроорганизмами.
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Характеристика основных представителей архей Письменное контрольное мероприятие	Знает характеристику основных представителей археобактерий. Знает особенности работы с археобактериями.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Характеристика основных представителей дрожжей и других грибов Защищаемое контрольное мероприятие	Знает основных представителей дрожжей и мицелиальных грибов. Знает основные правила работы с представителями дрожжей и мицелиальных грибов.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Характеристика основных представителей бактерий

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **60**

Проходной балл: **25**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основных представителей бактерий	20
Умеет выделять основные физиологические группы микроорганизмов	20
Знает, как определять санитарные показатели	10
Знает особенности работы с углеводородокисляющими микроорганизмами	10

Характеристика основных представителей архей

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает особенности работы с археобактериями.	10
Знает характеристику основных представителей археобактерий.	10

Характеристика основных представителей дрожжей и других грибов

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основных представителей дрожжей и мицелиальных грибов.	10
Знает основные правила работы с представителями дрожжей и мицелиальных грибов.	10

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Сохранение жизнеспособности и стабилизация исходных свойств биотехнологически значимых микроорганизмов Защищаемое контрольное мероприятие	Может обосновать необходимость сохранения жизнеспособности и исходных свойств микробных культур при хранении. Знает основные приемы сохранения жизнеспособности и стабилизации исходных свойств микроорганизмов.
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Способы консервации микробных культур Письменное контрольное мероприятие	Знает основные способы консервации микробных культур. Знать основные методы восстановления микробных культур после консервации.
ПК.10 владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Практика длительного сохранения микробных культур Итоговое контрольное мероприятие	Умеет восстанавливать бактериальные культуры после хранения и определять их жизнеспособность.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Сохранение жизнеспособности и стабилизация исходных свойств биотехнологически значимых микроорганизмов

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Может обосновать необходимость сохранения жизнеспособности и исходных свойств	

микробных культур при хранении.	10
Знает основные приемы сохранения жизнеспособности и стабилизации исходных свойств микроорганизмов.	10

Способы консервации микробных культур

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные способы консервации микробных культур.	20
Знать основные методы восстановления микробных культур после консервации.	20

Практика длительного сохранения микробных культур

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет восстанавливать бактериальные культуры после хранения и определять их жизнеспособность	40