

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"



Особенности функционирования бактериальной клетки

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Учебный план Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки
Направленность (профиль) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре "Микробиология"

Квалификация Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 2 ЗЕТ

Часов по учебному плану 72 Виды контроля в семестрах:
в том числе: зачеты 4
аудиторные занятия 20
самостоятельная работа 52

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	6 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	20	20	20	20
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	52	52	52	52
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.б.н., доцент кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Трефилова Людмила Васильевна

Рецензент(ы):

д.б.н., профессор кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Домрачева Людмила Ивановна

Рабочая программа дисциплины

Особенности функционирования бактериальной клетки

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 871)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре "Микробиология"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета

Протокол № 4 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № 5 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой

к.б.н., доцент Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "—" 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "—" 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "—" 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "—" 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование представления о группах почвенных микроорганизмов, их значении в природе и возможных путях применения в агробиотехнологии; изучение строения клетки, морфологии таллома, жизненных циклов размножения и распространения почвенных микроорганизмов; изучение современной классификации почвенных микроорганизмов; освоение методов определения и количественного учета.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	ФТД.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня 1 (низкого), которые были приобретены на предыдущем уровне профессионального образования, а также при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Методика докторантского исследования;
2.1.3	Современные методы исследования в микробиологии;
2.1.4	Экология почвенных микроорганизмов;
2.1.5	Проблемы современной микробиологии.
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Микробиология;
2.2.2	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (докторантуры) на соискание ученой степени кандидата наук;
2.2.3	Педагогическая практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности);
2.2.4	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности);
2.2.5	Государственная итоговая аттестация.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: способность использовать знания о физиологических, экологических и биохимических особенностях микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды, уровня плодородия почвы

Знать:

Уровень 1	Теоретические основы общей микробиологии, микробной экологии и микробной диагностики состояния окружающей среды;
Уровень 2	Теоретические основы общей микробиологии, микробной экологии и микробной диагностики состояния окружающей среды; Пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды;
Уровень 3	Теоретические основы общей микробиологии, микробной экологии и микробной диагностики состояния окружающей среды; Пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды; Морфологические, физиологические и биохимические признаки микроорганизмов, используемые для индикации и биотестирования;

Уметь:

Уровень 1	Выделять из почвы основные группы агрономически полезных микроорганизмов (азотфиксаторов, гидролитиков, целлюлолитиков);
Уровень 2	Выделять из почвы основные группы агрономически полезных микроорганизмов (азотфиксаторов, гидролитиков, целлюлолитиков); Проводить правильный отбор почвенных образцов для проведения микробиологического анализа;
Уровень 3	Выделять из почвы основные группы агрономически полезных микроорганизмов (азотфиксаторов, гидролитиков, целлюлолитиков); Проводить правильный отбор почвенных образцов для проведения микробиологического анализа; Использовать методы биотестирования токсичности окружающей среды по дегидрогеназной активности почвенных цианобактерий (тетразольно-топографический метод и количественное определение формазана);

Владеть:

Уровень 1	Методами количественного учёта микроорганизмов путём посева на селективные питательные среды и путём прямого микроскопического учёта;
Уровень 2	Методами количественного учёта микроорганизмов путём посева на селективные питательные среды и путём прямого микроскопического учёта; Проводить скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их сорбционную способность по отношению к поллютантам;
Уровень 3	Методами количественного учёта микроорганизмов путём посева на селективные питательные среды и

	путём прямого микроскопического учёта; Проводить скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их сорбционную способность по отношению к поллютантам; Приёмами биондикации и биотестирования с помощью организмов различной систематической принадлежности для оценки качества окружающей среды;
--	---

ПК-2: способность использовать биопрепараты на основе микроорганизмов различной систематической принадлежности для повышения плодородия почвы, защиты растений от вредителей и болезней, ремедиации химически и биологически загрязнённых почв; способность разрабатывать методы и приёмы активизации аборигенной микрофлоры в целях реабилитации почв загрязнённых территорий

Знать:

Уровень 1	Основные понятия, связанные с физиолого-биохимическими основами микробного метаболизма;
Уровень 2	Основные понятия, связанные с физиолого-биохимическими основами микробного метаболизма; Типы взаимодействия почвенных микроорганизмов друг с другом и с макроорганизмами, а также ответные реакции почвенных микроорганизмов на воздействие различных факторов внешней среды;
Уровень 3	Основные понятия, связанные с физиолого-биохимическими основами микробного метаболизма; Типы взаимодействия почвенных микроорганизмов друг с другом и с макроорганизмами, а также ответные реакции почвенных микроорганизмов на воздействие различных факторов внешней среды; Механизмы адаптации микроорганизмов к экстремальным условиям среды;

Уметь:

Уровень 1	Выделять из почвы и с больных растений группы фитопатогенных микроорганизмов и проводить скрининг микробов-антагонистов;
Уровень 2	Выделять из почвы и с больных растений группы фитопатогенных микроорганизмов и проводить скрининг микробов-антагонистов; Качественно готовить почвенные образцы для проведения количественного учета почвенных микроорганизмов;
Уровень 3	Выделять из почвы и с больных растений группы фитопатогенных микроорганизмов и проводить скрининг микробов-антагонистов; Качественно готовить почвенные образцы для проведения количественного учета почвенных микроорганизмов; Уметь выделять в чистую культуру различные физиологические группы микроорганизмов;

Владеть:

Уровень 1	Удовлетворительно проводит скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их способность к деградации поллютантов; Удовлетворительно владеет основными методами количественного определения бактерий, водорослей и микромицетов;
Уровень 2	Проводит скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их способность к деградации поллютантов; Основными методами количественного определения бактерий, водорослей и микромицетов;
Уровень 3	В совершенстве проводит скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их способность к деградации поллютантов; В совершенстве владеет основными методами количественного определения бактерий, водорослей и микромицетов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные понятия, связанные с физиолого-биохимическими основами микробного метаболизма;
3.1.2	типы взаимодействия почвенных микроорганизмов друг с другом и с макроорганизмами, а также ответные реакции почвенных микроорганизмов на воздействие различных факторов внешней среды;
3.1.3	механизмы адаптации микроорганизмов к экстремальным условиям среды;
3.1.4	пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды.
3.2	Уметь:
3.2.1	Выделять из почвы и с больных растений группы фитопатогенных микроорганизмов и проводить скрининг микробов-антагонистов;
3.2.2	качественно готовить почвенные образцы для проведения количественного учета почвенных микроорганизмов;
3.2.3	выделять из почвы основные группы агрономически полезных микроорганизмов (азотфиксаторов, гидролитиков, целлюлолитиков);
3.2.4	использовать методы биотестирования токсичности окружающей среды по дегидрогеназной активности почвенных цианобактерий (тетразольно-топографический метод и количественное определение формазана).
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):
3.3.1	Основными методами количественного определения бактерий, водорослей и микромицетов;
3.3.2	методами количественного учёта микроорганизмов путём посева на селективные питательные среды и путём прямого микроскопического учёта;

3.3.3	приёмами биоиндикации и биотестирования с помощью организмов различной систематической принадлежности для оценки качества окружающей среды.
-------	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Практические занятия						
1.1	Понятия о селективных питательных средах и их приготовление /Пр/	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.2	Использование селективных питательных сред для выделения из почвы аммонификаторов, актиномицетов, нитрификаторов, азотфиксаторов и миксобактерий (постановка опыта) /Пр/	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.3	Количественный учет различных физиологических групп макроорганизмов, выделенных на селективных питательных средах (снятие опыта). Индикация состояния почвы по количественным показателям различных групп микроорганизмов. /Пр/	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.4	Скрининг выделенных групп микроорганизмов на наличие грамм+ и грамм- форм бактерий; спорообразующих (формы с эндо и экзоспорами), мицелиальных и цистообразующих. /Пр/	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.5	Проведение качественных реакций на компоненты (качественные реакции на муреин, ДНК, гликоген, волютин, слизистые капсулы) бактериальных клеток и продукты их метаболизма (аммиак, сероводород, гликоген, молочная кислота, масляная кислота). /Пр/	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.6	Выделение микробов-антагонистов способных к образованию антибиотиков. /Пр/	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.7	Сравнение антигенистической способности различных видов микроорганизмов по отношению к фитопатогенным грибам. /Пр/	4	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.8	Выделение в чистую культуру различных видов бактерий р. Rhizobium /Пр/	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.9	Проведение опытов по бинарной инокуляции семян бобовых культурами клубеньковых бактерий и культурами различных штаммов цианобактерий. /Пр/	4	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

	Раздел 2. Самостоятельная работа						
2.1	Подготовка к практическим занятиям. /Cр/	4	14	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.2	Азотфиксация как автотрофный способ питания бактерий по азоту. Биохимические и генетические основы азотфиксации. /Cр/	4	6	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.3	Приготовление питательных сред материалов и оборудования. /Cр/	4	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.4	Определение видов бактерий в отобранных образцах. /Cр/	4	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.5	Экологические группы азотфиксирующих бактерий свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы, роль азотфиксаторов в природе. /Cр/	4	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.6	Вторичный метаболизм прокариот: пути образования антибиотиков, регуляции и функции. /Cр/	4	10	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.7	Подготовка к зачету. /Cр/	4	10	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.8	/Зачёт/	4	0	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин	Микробиология [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449960	Москва : Издательство Юрайт, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.2	А. И. Нетрусов, И. Б. Котова.	Микробиология теория и практика в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451769	Москва : Издательство Юрайт, 2020
Л1.3	А. И. Нетрусов, И. Б. Котова	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450147	Москва : Издательство Юрайт1, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	И.С. Белоценко, Д.А. Славгородская,, Л.Н. Ткаченко и др.	Биомониторинг состояния окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. учеб заведений	КубГАУ, 2014
Л2.2	под ред. В.С. Шевелухи	Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: учеб. для обучающихся вузов	М.: ЛЕНАНД, 2015
Л2.3	Госманов Р.Г., Галиуллин А.К., Волков А.Х., Ибрагимова А.И.	Микробиология [Электронный ресурс]: Учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112044	Лань, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Домрачева, Л. И., Трефилова, Л. В.	Микробиология [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся по направлениям 35.03.04 «Агрономия» и 35.04.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», по курсам «Микробиология», «Микробные технологии на перерабатывающих предприятиях» Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л3.2	Вартапетов, Л. Г.	Экологическая орнитология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/455021	Москва: Издательство Юрайт, 2020
Л3.3	Трефилова, Л. В., Зыкова, Ю. Н.	Особенности функционирования бактериальной клетки: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность 03.02.03 Микробиология	Киров: Вят. ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp . - Загл. с экрана
Э2	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации- Режим доступа: https://www.minobrnauki.gov.ru/ . - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Free Commander 2009/02b
6.3.1.4	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.5	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.6	Adobe Reader XI 11/0/09

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятской ГСХА Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Зарубежный электронный ресурс издательства Springer Nature, Режим доступа: http://springernature.com

6.3.2.7	Профессиональная база данных: Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier, Режим доступа: http://elsevier.com
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД
-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: творческие задания; работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; системы дистанционного обучения; обсуждение и разрешение проблем; разбор конкретных ситуаций; встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом. Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к практическим занятиям

Цель практических занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения разделов дисциплины проводится текущий контроль в форме собеседования, предназначенного для оценки знаний, полученных на занятиях и самостоятельном изучении отдельных вопросов и в форме доклада для проверки и закрепления теоретических и практических знаний у обучающегося.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение рекомендованной литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Особенности функционирования бактериальной клетки

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
«Микробиология»

Квалификация Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Особенности функционирования бактериальной клетки и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

- ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 871;

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки направленность (профиль) Микробиология;

Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции:

ПК – 1: способность использовать знания о физиологических, экологических и биохимических особенностях микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды, уровня плодородия почвы;

ПК – 2: способность использовать биопрепараты на основе микроорганизмов различной систематической принадлежности для повышения плодородия почвы, защиты растений от вредителей и болезней, ремедиации химически и биологически загрязнённых почв; способность разрабатывать методы и приёмы активизации аборигенной микрофлоры в целях реабилитации почв загрязнённых территорий.

Код формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный	Основной	Заключительный
ПК - 1	Микробиология.	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности); Государственная итоговая аттестация.
ПК - 2	Современные методы исследования в микробиологии; Проблемы современной микробиологии.	Экология почвенных микроорганизмов; Микробиология; Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности); Государственная итоговая аттестация.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

ПК-1: способность использовать знания о физиологических, экологических и биохимических особенностях микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды, уровня плодородия почвы

Знать:		Критерии оценивания
Уровень 1	Теоретические основы общей микробиологии, микробной экологии и микробной диагностики состояния окружающей среды;	<ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания;
Уровень 2	Теоретические основы общей микробиологии, микробной экологии и микробной диагностики состояния окружающей среды; Пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды;	<ul style="list-style-type: none"> - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 3	Теоретические основы общей микробиологии, микробной экологии и микробной диагностики состояния окружающей среды; Пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды; Морфологические, физиологические и биохимические признаки микроорганизмов, используемые для индикации и биотестирования;	
Уметь:		Критерии оценивания
Уровень 1	Выделять из почвы основные группы агрономически полезных микроорганизмов (азотфиксаторов, гидролитиков, целлюлолитиков);	<ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания;
Уровень 2	Выделять из почвы основные группы агрономически полезных микроорганизмов (азотфиксаторов, гидролитиков, целлюлолитиков); Проводить правильный отбор почвенных образцов для проведения микробиологического анализа;	<ul style="list-style-type: none"> - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 3	Выделять из почвы основные группы агрономически полезных микроорганизмов (азотфиксаторов, гидролитиков, целлюлолитиков); Проводить правильный отбор почвенных образцов для проведения микробиологического анализа; Использовать методы биотестирования токсичности окружающей среды по дегидрогеназной активности почвенных цианобактерий (тетразольно-топографический метод и количественное определение формазана);	
Владеть:		Критерии оценивания
Уровень 1	Методами количественного учёта микроорганизмов путём посева на селективные питательные среды и путём прямого микроскопического учёта;	<ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания;
Уровень 2	Методами количественного учёта микроорганизмов путём посева на селективные питательные среды и путём прямого микроскопического учёта; Проводить скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их сорбционную способность по отношению к поллютантам;	<ul style="list-style-type: none"> - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.

Уровень 3	<p>Методами количественного учёта микроорганизмов путём посева на селективные питательные среды и путём прямого микроскопического учёта;</p> <p>Проводить скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их сорбционную способность по отношению к поллютантам;</p> <p>Приёмами биоиндикации и биотестирования с помощью организмов различной систематической принадлежности для оценки качества окружающей среды;</p>	
ПК-2: способность использовать биопрепараты на основе микроорганизмов различной систематической принадлежности для повышения плодородия почвы, защиты растений от вредителей и болезней, ремедиации химически и биологически загрязнённых почв; способность разрабатывать методы и приёмы активизации аборигенной микрофлоры в целях реабилитации почв загрязнённых территорий		
Знать:		Критерии оценивания
Уровень 1	Основные понятия, связанные с физиологобиохимическими основами микробного метаболизма;	<ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач;
Уровень 2	<p>Основные понятия, связанные с физиологобиохимическими основами микробного метаболизма;</p> <p>Типы взаимодействия почвенных микроорганизмов друг с другом и с макроорганизмами, а также ответные реакции почвенных микроорганизмов на воздействие различных факторов внешней среды;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 3	<p>Основные понятия, связанные с физиологобиохимическими основами микробного метаболизма;</p> <p>Типы взаимодействия почвенных микроорганизмов друг с другом и с макроорганизмами, а также ответные реакции почвенных микроорганизмов на воздействие различных факторов внешней среды;</p> <p>Механизмы адаптации микроорганизмов к экстремальным условиям среды;</p>	
Уметь:		Критерии оценивания
Уровень 1	Выделять из почвы и с больных растений группы фитопатогенных микроорганизмов и проводить скрининг микробов-антагонистов;	<ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач;
Уровень 2	<p>Выделять из почвы и с больных растений группы фитопатогенных микроорганизмов и проводить скрининг микробов-антагонистов;</p> <p>Качественно готовить почвенные образцы для проведения количественного учета почвенных микроорганизмов;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 3	<p>Выделять из почвы и с больных растений группы фитопатогенных микроорганизмов и проводить скрининг микробов-антагонистов;</p> <p>Качественно готовить почвенные образцы для проведения количественного учета почвенных микроорганизмов;</p> <p>Уметь выделять в чистую культуру различные физиологические группы микроорганизмов;</p>	
Владеть:		Критерии оценивания

Уровень 1	Удовлетворительно проводит скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их способность к деградации поллютантов; Удовлетворительно владеет основными методами количественного определения бактерий, водорослей и микромицетов;	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Проводит скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их способность к деградации поллютантов; Основными методами количественного определения бактерий, водорослей и микромицетов;	
Уровень 3	В совершенстве проводит скрининг выделенных штаммов микроорганизмов на их способность к деградации поллютантов; В совершенстве владеет основными методами количественного определения бактерий, водорослей и микромицетов;	

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Особенности функционирования бактериальной клетки» применяется аналитическая двухбалльная шкала оценивания:
 Шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		Не зачтено	Зачтено
		Описание показателя	
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала Представлены знания только основного материала, но не усвоены его детали	Твердое знание материала Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допускаются существенные неточности в ответе на вопрос. Искрывающее последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная. Задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для подготовки зачета по дисциплине

Особенности функционирования бактериальной клетки (ПК-1; ПК-2, Знания, Умения, Навыки уровень 2 –Базовый))

1. Положение бактерий в системе живого мира. Сопоставление основных особенностей прокариотной и эукариотной клеточной организаций.
2. Строение прокариотной клетки. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки.
3. Клеточная и субклеточная организация прокариот.
4. Рост и питание бактерий, методы хранения чистых культур. Непрерывное культивирование микроорганизмов.

5. Ассимиляция макро и микроэлементов бактериальными клетками.
6. Характеристика конструктивного метаболизма прокариот: химический состав, потребность в питательных веществах, биосинтез основных клеточных компонентов.
7. Энергетический метаболизм прокариот. Общая характеристика энергетических процессов. Источники синтеза АТФ в бактериальной клетке.
8. Генетические механизмы эволюции прокариот. Генетический аппарат бактерий – хромосомы и Плазиды. Изменение генетического материала в результате трансформации, трансдукции и конъюгации.
9. Брожение как один из способов получения энергии у бактерий. Общая характеристика процессов брожения, основные типы брожения. Возбудители процессов.
10. Фотосинтез как способ получения энергии у бактерий. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Пигменты фотосинтезирующих бактерий и строение их фотосинтезирующего аппарата. Группы фотосинтезирующих бактерий.
11. Дыхание как способ получения энергии аэробных бактерий. Цикл трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь.
12. Хемосинтез как уникальный способ автотрофного питания бактерий. Вклад С.Н. Виноградского в изучение хемосинтеза. Группы хемолитотрофных бактерий и их роль в природе.
13. Азотфиксация как автотрофный способ питания бактерий по азоту. Биохимические и генетические основы азотфиксации.
14. Экологические группы азотфиксирующих бактерий свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы, роль азотфиксаторов в природе.
15. Мир прокариот: архей. Группы архей: экстремальные галлофилы; метанобразующие бактерии; архебактерии без клеточной стенки; архебактерии, восстанавливающие сульфиты; экстремальные термофилы, метаболизирующие молекулярную серу.
16. Вторичный метаболизм прокариот: пути образования антибиотиков, регуляции и функции.
17. Прокариоты и человек: возможности, перспективы и опасности.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине Особенности функционирования бактериальной клетки проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

- дата, время и аудитория проведения зачета указывается в расписании промежуточной аттестации;
- зачет проводится в устной форме
- если обучающийся имеет пропуски занятий или задолженность по текущему контролю успеваемости, то он получает на зачете вопросы по теме пропущенных занятий или теме, соответствующей текущему контролю знаний;
- для подготовки ответа на один вопрос отводится 10 – 15 минут;
- оценка знаний производится согласно установленной шкале оценивания.

Для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники и электронные ресурсы указанные в РПД.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Особенности функционирования бактериальной клетки

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
«Микробиология»

Квалификация Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Особенности функционирования бактериальной клетки» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Профессиональные компетенции:

ПК-1: способность использовать знания о физиологических, экологических и биохимических особенностях микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды, уровня плодородия почвы;

ПК-2: способность использовать биопрепараты на основе микроорганизмов различной систематической принадлежности для повышения плодородия почвы, защиты растений от вредителей и болезней, ремедиации химически и биологически загрязнённых почв; способность разрабатывать методы и приёмы активизации аборигенной микрофлоры в целях реабилитации почв загрязнённых территорий

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Особенности функционирования бактериальной клетки используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения задач по теме своей научной работы

Собеседование

по дисциплине Особенности функционирования бактериальной клетки

Текущий контроль проводится в форме собеседования, предназначенного для оценки знаний, полученных на лекциях и самостоятельном изучении отдельных вопросов.

Результаты текущего контроля в форме **собеседования** оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Обучающийся демонстрирует владение предметной терминологией, базовыми понятиями и категориями; умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует полное незнание предметной терминологии, базовых понятий и категорий, не умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; не умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы

Вопросы для собеседования

1. Положение бактерий в системе живого мира. Сопоставление основных особенностей прокариотной и эукариотной клеточной организации.
2. Строение прокариотной клетки. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки.

3. Клеточная и субклеточная организация прокариот
4. Рост и питание бактерий, методы хранения чистых культур. Непрерывное культивирование микроорганизмов
 5. Ассимиляция макро и микроэлементов бактериальными клетками
 7. Энергетический метаболизм прокариот. Общая характеристика энергетических процессов.
- Источники синтеза АТФ в бактериальной клетке.
 6. Характеристика конструктивного метаболизма прокариот: химический состав, потребность в питательных веществах, биосинтез основных клеточных компонентов.
 17. Прокариоты и человек: возможности, перспективы и опасности
 8. Генетические механизмы эволюции прокариот. Генетический аппарат бактерий – хромосомы и Плазмиды. Изменение генетического материала в результате трансформации, трансдукции и конъюгации
 9. Брожение как один из способов получения энергии у бактерий. Общая характеристика процессов брожения, основные типы брожения. Возбудители процессов
 10. Фотосинтез как способ получения энергии у бактерий. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Пигменты фотосинтезирующих бактерий и строение их фотосинтезирующего аппарата. Группы фотосинтезирующих бактерий.
 11. Дыхание как способ получения энергии аэробных бактерий. Цикл трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь.
 12. Хемосинтез как уникальный способ автотрофного питания бактерий. Вклад С.Н. Виноградского в изучение хемосинтеза. Группы хемолитотрофных бактерий и их роль в природе.
 13. Азотфиксация как автотрофный способ питания бактерий по азоту. Биохимические и генетические основы азотфиксации.
 14. Экологические группы азотфиксирующих бактерий свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы, роль азотфиксаторов в природе.
 15. Мир прокариот: архей. Группы архей: экстремальные галлофилы; метанобразующие бактерии; архебактерии без клеточной стенки; архебактерии, восстанавливающие сульфиты; экстремальные термофилы, метаболизирующие молекулярную серу.
 16. Вторичный метаболизм прокариот: пути образования антибиотиков, регуляции и функции
 17. Энергетический метаболизм прокариот. Общая характеристика энергетических процессов.
- Источники синтеза АТФ в бактериальной клетке.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков путем собеседования:

- собеседование проводится в течение семестра.
- для подготовки к собеседованию рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, электронными ресурсами, предусмотренные РПД.
- процедура оценивания проводится в аудитории академии во время практического занятия. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине собеседование проводится во время следующего практического занятия или консультации.
- на собеседование отводится 15 – 20 минут.

Доклад

по дисциплине «Особенности функционирования бактериальной клетки»

Текущий контроль в форме доклада предназначен для проверки и закрепления теоретических и практических знаний у обучающегося по теме научного исследования.

Темы доклада

1. Положение бактерий в системе живого мира. Сопоставление основных особенностей прокариотной и эукариотной клеточной организации.
2. Строение прокариотной клетки. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки.
3. Клеточная и субклеточная организация прокариот
4. Рост и питание бактерий, методы хранения чистых культур. Непрерывное культивирование микроорганизмов
 5. Ассимиляция макро и микроэлементов бактериальными клетками
 6. Прокариоты и человек: возможности, перспективы и опасности
7. Генетические механизмы эволюции прокариот. Генетический аппарат бактерий – хромосомы и Плазмиды. Изменение генетического материала в результате трансформации, трансдукции и конъюгации
8. Брожение как один из способов получения энергии у бактерий. Общая характеристика процессов брожения, основные типы брожения. Возбудители процессов

9. Фотосинтез как способ получения энергии у бактерий. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Пигменты фотосинтезирующих бактерий и строение их фотосинтезирующего аппарата. Группы фотосинтезирующих бактерий.

10. Мир прокариот: архей. Группы архей: экстремальные галлофилы; метанобразующие бактерии; архебактерии без клеточной стенки; архебактерии, восстанавливающие сульфиты; экстремальные термофилы, метаболизирующие молекулярную серу.

Результаты текущего контроля в форме **доклада** оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Обучающийся овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - знания теоретического материала по теме научного исследования усвоены в полном объеме; - показал знания научной литературы по изучаемой проблематике - корректно и правильно оформил презентацию; - давал верные ответы на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и обучающихся.
Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - обнаружил существенные пробелы в знании теоретического материала по теме научного исследования; - представил презентацию, не удовлетворяющую требованиям к её выполнению; - не ориентируется в опубликованных материалах научных статей по теме доклада; - не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и студентов

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации в форме доклада определяется следующими методическими указаниями:

- после изучения теоретических вопросов и анализа, полученных данных проведенной экспериментальной работы по теме доклада, обучающийся представляет на обсуждение подготовленную презентацию (8-10 слайдов).
- при подготовке доклада обучающимся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками, а также электронными ресурсами, представленными в рабочей программе дисциплины.
- работа над презентацией проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях.
- оценка представленного доклада проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.
- сроки подготовки доклада предпоследняя неделя семестра.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Особенности функционирования бактериальной клетки

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, лаборатории	A-212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям A-206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, робот лабораторный МПВ-309, 12 лабораторных столов, 2 тумбы, шкаф вытяжной ДВМ-2, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, 2 универсальных шкафа с оборудованием, электроплитка, встряхиватель лабораторный, 4 приставки к столу типа ПИБ-2
помещение для самостоятельной работы	B-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеовидеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	A-212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям
учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	A-212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям
помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	A-112 16 микроскопов, лабораторный рефлектометр, компьютер, стол лабораторный SLCa-1, фотоколориметр тип КФ-77, 2 бани песко-масляная типа ЛПО, влагометр зерновой ВЗПК, гомогенизатор-302, кислородометр Н-5221, кондуктометр Н-5721, набор плакатов, лестница-стремянка, микрофотонасадка МФН-5, молоток слесарный, насос ВН-461, осветитель ОИ-18, РН-метр Н-317, сейф, центрифуга лабораторная, шкаф сушильный, электронная мельница

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Особенности функционирования бактериальной клетки»

Наименование	Наличие доступа
Актуальные научные исследования в современном мире [Электронный ресурс]: журнал / Институт социальной трансформации	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=58411
Микробиология [Электронный ресурс]: журнал / Федеральный исследовательский центр "Фундаментальные основы биотехнологии" РАН Российская академия наук	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7899
Микробиология : журн. общ., с.-х. и пром. микробиологии / учредители : Рос. акад. наук, Ин-т микробиологии им. С. Н. Виноградского РАН ; [редкол.: М. В. Иванов (гл. ред.) и др.]. 1987, № 1-6; 1988, № 1-6; 1989, № 1-6; 1990, № 1-6; 1991, № 1-6; 1992, № 1-6; 1993, № 1-6; 1994, № 1-6; 1995, № 1-6; 1996, № 1-6; 2005, № 1-6; 2006, № 1-6; 2007, № 1-6; 2008, № 1-6; 2009, № 1-3; 2010- ISSN 0026-3656.	Книгохранение ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Теоретическая и прикладная экология : обществ.-науч. журн. / учредитель ООО "Изд. дом "Камертон" ; [редкол.: Т. Я. Ашихмина (гл. ред.) и др.]. - 2007, № 1-3; 2008, № 1-4; 2009, № 1-4; 2010, № 1-3; 2007, № 1-3; 2008, № 1-3; 2009, № 1-3; 2010, № 1-3. - ISSN 1995-4301.	Справочно-библиографический отдел ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ