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

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____ А.В. Тюлькин
"15" апреля 2021 г.

Микробиология

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 36
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Недель	6		1 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	16	16	36	36
Практические	20	20	16	16	36	36
Итого ауд.	40	40	32	32	72	72
Контактная работа	40	40	32	32	72	72
Сам. работа	32	32	4	4	36	36
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	72	72	144	144

Киров 2021

Программу составил(и):

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

Рецензент(ы):

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

Рабочая программа дисциплины

Микробиология

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	Изучение роли микробиологии в современной жизни как одной из ведущих научных дисциплин; Формирование представления о разнообразии мира микробов, особенностях строения и функционирования неклеточныех и клеточных форм жизни; освоение различных методов качественного и колличественного определения микроорганизмов; формирование представлений о достижениях микробных биотехнологий в сельском хозяйстве, направленных на создание биопрепаратов, используемых как бактериальные удобрения и микробиологические средства защиты растений от вредителей и болезней.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.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	Проблемы современной микробиологии;
2.1.3	Экология почвенных микроорганизмов;
2.1.4	Особенности функционирования бактериальной клетки.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Педагогическая практика(практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности);
2.2.2	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
2.2.3	Научно-исследовательская практика(практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности);
2.2.4	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, используемы 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 биоиндикации 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	Проводить 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.

ПК-3: владение методами создания инновационных продуктов в области профессиональной деятельности: биопрепаратов, микробиологических методов биоиндикации и биотестирования состояния окружающей среды, выделения и регистрации новых штаммов микроорганизмов	
Знать:	
Уровень 1	Удовлетворительно знает пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды; Удовлетворительно знает принципы в основе классификации бактерий, водорослей и микромицетов.
Уровень 2	Пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды; Принципы в основе классификации бактерий, водорослей и микромицетов.
Уровень 3	В совершенстве знает пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды; В совершенстве знает принципы в основе классификации бактерий, водорослей и микромицетов.
Уметь:	
Уровень 1	Удовлетворительно умеет давать оценку состояния почвы по количественным и качественным параметрам микробных сообществ Удовлетворительно умеет проводить количественный учёт микроорганизмов методом посева на элективные питательные среды и путём прямого микроскопирования на мазках.
Уровень 2	Давать оценку состояния почвы по количественным и качественным параметрам микробных сообществ Проводить количественный учёт микроорганизмов методом посева на элективные питательные среды и путём прямого микроскопирования на мазках.
Уровень 3	В совершенстве умеет давать оценку состояния почвы по количественным и качественным параметрам микробных сообществ В совершенстве умеет проводить количественный учёт микроорганизмов методом посева на элективные питательные среды и путём прямого микроскопирования на мазках.
Владеть:	

Уровень 1	Удовлетворительно владеет методами постановки лабораторных, микровегетационных и полевых опытов по изучению влияния различных биопрепаратов на морфометрические и продукционные показатели растений; Удовлетворительно владеет основными микробиологическими методами изучения морфологии, физиологии и биохимии микроорганизмов.
Уровень 2	Методами постановки лабораторных, микровегетационных и полевых опытов по изучению влияния различных биопрепаратов на морфометрические и продукционные показатели растений; Основными микробиологическими методами изучения морфологии, физиологии и биохимии микроорганизмов.
Уровень 3	В совершенстве владеет методами постановки лабораторных, микровегетационных и полевых опытов по изучению влияния различных биопрепаратов на морфометрические и продукционные показатели растений; В совершенстве владеет основными микробиологическими методами изучения морфологии, физиологии и биохимии микроорганизмов.

ПК-4: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области микробиологии с использованием современных методов исследования	
Знать:	
Уровень 1	Базовые элементы в области биологических дисциплин на низком уровне
Уровень 2	Базовые элементы в области биологических дисциплин
Уровень 3	Базовые элементы в области биологических дисциплин в совершенстве
Уметь:	
Уровень 1	Проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии биологических наук на низком уровне
Уровень 2	Проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии биологических наук
Уровень 3	Проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии биологических наук в совершенстве
Владеть:	
Уровень 1	Методами математического моделирования и оптимизации биологических процессов на низком уровне
Уровень 2	Методами математического моделирования и оптимизации биологических процессов
Уровень 3	Методами математического моделирования и оптимизации биологических процессов в совершенстве

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Теоретические основы общей микробиологии, микробной экологии и микробной диагностики состояния окружающей среды;
3.1.2	пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды;
3.1.3	морфологические, физиологические и биохимические признаки микроорганизмов, используемы для индикации и биотестирования;
3.1.4	типы взаимодействия почвенных микроорганизмов друг с другом и с макроорганизмами, а также ответные реакции почвенных микроорганизмов на воздействие различных факторов внешней среды;
3.1.5	механизмы адаптации микроорганизмов к экстремальным условиям среды;
3.1.6	принципы в основе классификации бактерий, водорослей и микромицетов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выделять из почвы основные группы агрономически полезных микроорганизмов (азотфиксаторов, гидролитиков, целлюлолитиков);
3.2.2	проводить правильный отбор почвенных образцов для проведения микробиологического анализа;
3.2.3	использовать методы биотестирования токсичности окружающей среды по дегидрогеназной активности почвенных цианобактерий (тетразольно-топографический метод и количественное определение формазана);
3.2.4	выделять из почвы и с больных растений группы фитопатогенных микроорганизмов и проводить скрининг микробов-антагонистов;
3.2.5	выделять в чистую культуру различные физиологические группы микроорганизмов;
3.2.6	давать оценку состояния почвы по количественным и качественным параметрам микробных сообществ;
3.2.7	проводить количественный учёт микроорганизмов методом посева на элективные питательные среды и путём прямого микроскопирования на мазках.
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	Методами количественного учёта микроорганизмов путём посева на селективные питательные среды и путём прямого микроскопического учёта;

3.3.2	приёмами биоиндикации и биотестирования с помощью организмов различной систематической принадлежности для оценки качества окружающей среды;
3.3.3	основными методами количественного определения бактерий, водорослей и микромицетов;
3.3.4	методами постановки лабораторных, микровегетационных и полевых опытов по изучению влияния различных биопрепаратов на морфометрические и продукционные показатели растений;
3.3.5	основными микробиологическими методами изучения морфологии, физиологии и биохимии микроорганизмов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Биохимическая и генетическая номенклатура бактерий /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Клеточная и субклеточная организация прокариот /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Основы жизнедеятельности микробных клетов /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Биохимическая и генетическая номенклатура бактерий /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Генетика бактерий. ДНК, хромосомы и плазмиды /Лек/	6	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Технология рекомбинатной ДНК. Экспрессия генов и механизмы регуляции /Лек/	6	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Рост и дифференцировка клетов бактерий. Клеточный цикл бактерий /Лек/	6	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Адаптация прокариот к экстремальным условиям /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.9	Прокариоты в биосфере. Экофизиология и экологические ниши прокариот. Глобальные биохимические циклы /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.10	Роль микроорганизмов в круготороте углерода /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	

1.11	Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.12	Прокариоты в сельском хозяйстве /Лек/	7	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Практические занятия						
2.1	Выделение различные физиологических групп микроорганизмов из окружающей среды методом посева на селективные питательные среды /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Определение выделенных видов микроорганизмов на основе морфологических, биохимических, физиологических критериев /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.3	Скрининг выделенных штаммов бактерий на антагонистическую активность против фитопатогенов /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.4	Скрининг выделенных штаммов на биосорбционную активность /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.5	Определение микробного титра и методы инокуляции семян /Пр/	6	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.6	Методы прямого микроскопического учета водорослей и цианобактерий при изучении воздействия различных соединений на почвенную микрофлору /Пр/	7	8	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.7	Метод прямого дифференцированного микроскопического учета численности почвенных микромицетов с бесцветным и меланизированным мицелием как способ диагностики состояния окружающей среды /Пр/	7	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.8	Определение токсичности почвенных вытяжек по дигидрогеназной активности цианобактерий тетразольнотопографическим методом /Пр/	7	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	6	10	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Электронная, люминесцентная и растровая микроскопия в изучении микроорганизмов /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

3.3	Современные методы изучения почвенной альгофлоры: видовой состав /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	Методы выделения и характеристики комплексов микроскопических грибов наземных экосистем /Ср/	6	6	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.5	Подготовка к зачету /Ср/	6	4		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1	0	
3.6	Роль микроорганизмов в почвенных процессах – биогеохимических циклах, минерализации, гумификации и структурообразовании /Ср/	7	4	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.7	/Зачёт/	6	0	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.8	/Экзамен/	7	36	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондомоценочных 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	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
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	В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин	Микробиология [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449960	Москва : Издательство Юрайт, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	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
Л2.2	под ред. В.С. Шевелухи	Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: учеб. для обучающихся вузов	М.: ЛЕНАНД, 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.3	И.С. Белюченко, Д.А. Славгородская,, Л.Н. Ткаченко и др.	Биомониторинг состояния окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. учеб заведений	КубГАУ, 2014
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Вартапетов, Л. Г.	Экологическая орнитология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/455021	Москва: Издательство Юрайт, 2020
Л3.2	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
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://cyberleninka.ru/about. - Загл. с экрана		
Э2	Министерство науки и высшего образования Российской федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://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	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	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 практических занятий, 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 дисциплин):
-подготовка к лекционным и практическим занятиям;
-подготовка к мероприятиям текущего контроля;
-подготовка к промежуточной аттестации;
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
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 лекционных и практических (семинарских) 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 занятий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.
2. Подготовка к лекционным и практическим занятиям
Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
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. Входе 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 каждой темы проводится собеседование и дается практическое задание. Подготовка к ним заключается в повторении пройденного материала.
4.Подготовка к промежуточной аттестации
Подготовка к зачету и экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету и экзамену предполагает изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лекционных и практических занятий.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Микробиология

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 «Микробиология» 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 реферата и экзамена кандидатского минимума.

- 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;

ПК – 3: владение методами создания инновационных продуктов в области профессиональной деятельности: биопрепаратов, микробиологических методов биоиндикации и биотестирования состояния окружающей среды, выделения и регистрации новых штаммов микроорганизмов;

ПК-4: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области микробиологии с использованием современных методов исследования.

Код формируемой компетенции	**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.
ПК-3	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.

ПК-4	Педагогика высшей школы Психология высшей школы Информационные технологии в науке и образовании Логика и методология научного познания	Основы защиты прав интеллектуальной собственности Методика диссертационного исследования Современные методы исследования в микробиологии Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной 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;	- 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	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, используемы для индикации и биотестирования;	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Выделять из почвы основные группы агрономически полезных микроорганизмов (азотфиксаторов, гидролитиков, целлюлолитиков);	- 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	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:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Методами количественного учёта микроорганизмов путём посева на селективные питательные среды и путём прямого микроскопического учёта;	- 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	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 биоиндикации 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:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Основные понятия, связанные с физиолого-биохимическими основами микробного метаболизма;	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологи; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
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:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Выделять из почвы и с больных растений группы фитопатогенных микроорганизмов и проводить скрининг микробов-антагонистов	- 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	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:		**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	Проводить 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;	
ПК-3: владение методами создания инновационных продуктов в области профессиональной деятельности: биопрепаратов, микробиологических методов биоиндикации и биотестирования состояния окружающей среды, выделения и регистрации новых штаммов микроорганизмов		
Знать:		**Критерии оценивания**

Уровень 1	Удовлетворительно знает пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды; Удовлетворительно знает принципы в основе классификации бактерий, водорослей и микромицетов;	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологи; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды; Принципы в основе классификации бактерий, водорослей и микромицетов;	
Уровень 3	В совершенстве знает пути использования микроорганизмов в оценке состояния окружающей среды; В совершенстве знает принципы в основе классификации бактерий, водорослей и микромицетов;	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Удовлетворительно умеет давать оценку состояния почвы по количественным и качественным параметрам микробных сообществ Удовлетворительно умеет проводить количественный учёт микроорганизмов методом посева на элективные питательные среды и путём прямого микроскопирования на мазках;	- 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	Давать оценку состояния почвы по количественным и качественным параметрам микробных сообществ; Проводить количественный учёт микроорганизмов методом посева на элективные питательные среды и путём прямого микроскопирования на мазках	
Уровень 3	В совершенстве умеет давать оценку состояния почвы по количественным и качественным параметрам микробных сообществ; В совершенстве умеет проводить количественный учёт микроорганизмов методом посева на элективные питательные среды и путём прямого микроскопирования на мазках	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Удовлетворительно владеет методами постановки лабораторных, микровегетационных и полевых опытов по изучению влияния различных биопрепаратов на морфометрические и продукционные показатели растений; Удовлетворительно владеет основными микробиологическими методами изучения морфологии, физиологии и биохимии микроорганизмов;	- 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	Методами постановки лабораторных, микровегетационных и полевых опытов по изучению влияния различных биопрепаратов на морфометрические и продукционные показатели растений; Основными микробиологическими методами изучения морфологии, физиологии и биохимии микроорганизмов	
Уровень 3	В совершенстве владеет методами постановки лабораторных, микровегетационных и полевых опытов по изучению влияния различных биопрепаратов на морфометрические и продукционные показатели растений; В совершенстве владеет сновными микробиологическими методами изучения морфологии, физиологии и биохимии микроорганизмов	
ПК-4: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области микробиологии с использованием современных методов исследования		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Базовые элементы в области биологических дисциплин на низком уровне	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологи; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Базовые элементы в области биологических дисциплин	
Уровень 3	Базовые элементы в области биологических дисциплин в совершенстве	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии биологических наук на низком уровне	- 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	Проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии биологических наук	
Уровень 3	Проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии биологических наук в совершенстве	

Владеть:		Критерии оценивания
Уровень 1	Методами математического моделирования и оптимизации биологических процессов на низком уровне	- 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	Методами математического моделирования и оптимизации биологических процессов	
Уровень 3	Методами математического моделирования и оптимизации биологических процессов в совершенстве	

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Микробиология» применяется аналитическая двухбалльная шкала оценивания в 6 семестре (зачет):

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	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей	Твердое знание материала
2	Правильность решения практического задания с использованием знаний (данных) об исходном или полученном генетическом материалах и знаний о наследовании устойчивости	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости	Имеются пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Микробиология» применяется аналитическая четырехбалльная шкала оценивания в 7 семестре (экзамен):

Шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		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 деталей	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и

	информационных технологий	практические работы	работ	решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий,
3	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 программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	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	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

Типовое задание к зачету по дисциплине «Микробиология»

1. Особенности строения неклеточных форм жизни (вирусы и бактериофаги). Методы их изучения и культивирования. (ПК-1; ПК-2;ПК-3,ПК-4, Знания, уровень 2 - Базовый)

2. Современные методы изучения почвенной альгофлоры: видовой.состав. (ПК-1; ПК-2;ПК-3, ПК-4, Знания, уровень 2 - Базовый)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Особенности строения неклеточных форм жизни (вирусы и бактериофаги). Методы их изучения и культивирования
2. Особенности строения прокариотной клетки. Определение морфологических особенностей.
3. Методы дифференцированной окраски в систематике бактерий.
4. Прокариотная клетка: методы выделения запасных питательных веществ.
5. Прокариотная клетка. Генетика бактерий. Метод ПЦР в идентификации бактерий.
6. Электронная, люминесцентная и растровая микроскопия в изучении микроорганизмов.
7. Методы изучения физиолого-биохимических особенностей микроорганизмов: перекисное окисление липидов.
8. Изучение процессов биохемилюмицесценции.
9. Методы изучения ферментативной активности и сорбционных возможностей микроорганизмов.
10. Современные методы изучения почвенной альгофлоры: видовой.состав.
11. Сукцессионный и количественный анализы в альгологии. Применяемые индексы и математические модели.
12. Методы выделения и характеристики комплексов микроскопических грибов наземных экосистем.
13. Методы выделения и изучения метаболитов микробов-продуцентов биологически активных веществ.
14. Групповой состав почвенной микрофлоры.
15. Сравнительная характеристика различных методов количественного учёта микроорганизмов (прямой микроскопический учёт и посев на селективные среды).
16. Использование количественных характеристик почвенных микроорганизмов в биомониторинге состояния окружающей среды.
17. Сравнительная характеристика микробных комплексов почв различных экосистем.
18. Методы культивирования почвенных микроорганизмов.
19. Почва как основной резервуар микрофлоры (полезные и патогенные группы микроорганизмов).

20. Микробиологические методы индикации почвы.

21. Явление утомления почвы (токсикоз и патогенез) – как следствие загрязнение почвы и неправильных агротехнических приемов.

22. Почва – потенциальный источник заражения животных и людей.

23. Адаптация почвенных микроорганизмов к экстремальным условиям обитания.

24. Влияние биотических факторов на развитие почвенных микроорганизмов.

25. Формы взаимоотношения микроорганизмов, конкуренция, антагонизм, симбиоз.

26. Влияние биотических факторов на развитие почвенных микроорганизмов: взаимоотношение микроорганизмов с беспозвоночными и позвоночными животными.

27. Взаимодействие почвенных микроорганизмов и растений (эпифитная и ризосферная микрофлора).

28. Методы регулирования состава и численности растительной микрофлоры.

29. Пути использования полезных групп эпифитной и ризосферной микрофлоры.

30. Растения и микроорганизмы: фитопатогенная микрофлора. Борьба с эпифитотиями.

31. Усиление активности полезных почвенных микроорганизмов путем интродукции в почву микробов-антагонистов, азотфиксаторов, фосфатмобилизующих и ростактивирующих микроорганизмов

32. Роль микроорганизмов в почвенных процессах – биогеохимических циклах, минерализации, гумификации и структурообразовании.

33. Выделение почвенными микроорганизмами физиологически активных веществ.

34. Антибиотики и токсины почвенных микробов.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену по дисциплине «Микробиология»

1.Литоавтотрофия - способ получения энергии у бактерий при окислении неорганических соединений. Механизм усвоения углекислоты при хемосинтезе.

2.Особенности непрерывного и периодического культивирования микроорганизмов. Рост в хемостате и турбидостате.

3.Механизм адаптации микроорганизмов к экстремальным условиям существования.

4. Применение микроорганизмов для очистки окружающей среды от загрязнения.

5. Фотосинтез. Типы жизни, основанные на фотофосфорилировании.

6. Закономерности функционирования микробных популяций в почве.

7. Типы связей в микробном биотическом сообществе. Методы их регулирования.

8. Характеристика альго-микологических комплексов для оценки состояния окружающей среды.

9. Пути биологического восстановления почв.

10. Сельскохозяйственные аспекты использования прокариот: детальное изучение фитопатогенных микроорганизмов и микробов-антагонистов.

11. Риск применения генетически модифицированных бактерий и пути его преодоления.

12. Споруляция и клеточная дифференцировка.

13. Клеточный цикл бактерий. Стратегия репликации ДНК хромосом и плазмид.

14. Культивирование микроорганизмов на отходах сельскохозяйственного производства.

15. Морфология вирусов. Взаимодействие вирусов с клеткой.

16. Микробиологические процессы получения соединений различного назначения. Пути совершенствования микробиологического производства.

17. Использование микроорганизмов различных систематических групп в биомониторинге состояния окружающей среды: биотестирование и биоиндикация.

18. Основы почвенной альгологии**.**

19. Роль микроорганизмов в детоксикации поллютантов. Микробиологическая ремедиациятехногенно загрязнённых почв.

20. Химизация сельского хозяйства как одна из причин сдвигов динамики микробиологических процессов в почве. Сезонные и аутогенные сукцессии почвенных микроорганизмов.

21. Анатомические, морфологические и физиологические особенности азотфиксирующих микроорганизмов. Генетические и биохимические основы азотфиксации. Методы управления процессом азотфиксации в почве для повышения её плодородия.

Типовой экзаменационный билет
Билет №1

1.Литоавтотрофия - способ получения энергии у бактерий при окислении неорганических соединений. Механизм усвоения углекислоты при хемосинтезе (ПК-1; ПК-2;ПК-3, ПК-, Знания, уровень 1 - Низкий).

2.Особенности непрерывного и периодического культивирования микроорганизмов. Рост в хемостате и турбидостате (ПК-1; ПК-2;ПК-3, ПК-, Умения, уровень 2 - Базовый).

3.Механизм адаптации микроорганизмов к экстремальным условиям существования (ПК-1; ПК-2;ПК-3, ПК-, Владения, уровень 3 - Продвинутый).

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 «Микробиология» проводится в форме зачета и экзамена.

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.

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

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении теоретической части экзамена проводится путем устного опроса:

1. обучающемуся предлагается пакет экзаменационных билетов, которые составлены с учетом вопросов, относящихся к низкому, базовому и продвинутому уровням подготовки;
2. в определенное время (через 45 минут) обучающийся отвечает на 3 вопроса в билете, в котором представлены различные темы изучаемой дисциплины.

После ответа, обучающийся отвечает на дополнительные вопросы из теоретической части. Оценка знаний производится согласно установленной шкале оценивания

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

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Микробиология

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 «Микробиология» 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;

ПК – 3:владение методами создания инновационных продуктов в области профессиональной деятельности: биопрепаратов, микробиологических методов биоиндикации и биотестирования состояния окружающей среды, выделения и регистрации новых штаммов микроорганизмов.

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Микробиология 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	Практическое задание	Задания выполняемые на практическом занятии. Позволяют определить состояние подготовки обучающегося

Собеседование

по дисциплине «Микробиология»

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

Результаты входного контроля 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. Особенности строения неклеточных форм жизни (вирусы и бактериофаги). Методы их изучения и культивирования
2. Особенности строения прокариотной клетки. Определение морфологических особенностей.
3. Методы дифференцированной окраски в систематике бактерий.
4. Прокариотная клетка: методы выделения запасных питательных веществ.
5. Прокариотная клетка. Генетика бактерий. Метод ПЦР в идентификации бактерий.
6. Электронная, люминесцентная и растровая микроскопия в изучении микроорганизмов.

7. Методы изучения физиолого-биохимических особенностей микроорганизмов: перекисное окисление липидов.

8. Изучение процессов биохемилюмицесценции.

9. Методы изучения ферментативной активности и сорбционных возможностей микроорганизмов.

10. Современные методы изучения почвенной альгофлоры: видовой.состав.

11. Сукцессионный и количественный анализы в альгологии. Применяемые индексы и математические модели.

12. Методы выделения и характеристики комплексов микроскопических грибов наземных экосистем.

13. Методы выделения и изучения метаболитов микробов-продуцентов биологически активных веществ.

14. Групповой состав почвенной микрофлоры.

15. Сравнительная характеристика различных методов количественного учёта микроорганизмов (прямой микроскопический учёт и посев на селективные среды).

16. Использование количественных характеристик почвенных микроорганизмов в биомониторинге состояния окружающей среды.

17. Сравнительная характеристика микробных комплексов почв различных экосистем.

18. Методы культивирования почвенных микроорганизмов.

19. Почва как основной резервуар микрофлоры (полезные и патогенные группы микроорганизмов).

20. Микробиологические методы индикации почвы.

21. Явление утомления почвы (токсикоз и патогенез) – как следствие загрязнение почвы и неправильных агротехнических приемов.

22. Почва – потенциальный источник заражения животных и людей.

23. Адаптация почвенных микроорганизмов к экстремальным условиям обитания.

24. Влияние биотических факторов на развитие почвенных микроорганизмов.

25. Формы взаимоотношения микроорганизмов, конкуренция, антагонизм, симбиоз.

26. Влияние биотических факторов на развитие почвенных микроорганизмов: взаимоотношение микроорганизмов с беспозвоночными и позвоночными животными.

27. Взаимодействие почвенных микроорганизмов и растений (эпифитная и ризосферная микрофлора).

28. Методы регулирования состава и численности растительной микрофлоры.

29. Пути использования полезных групп эпифитной и ризосферной микрофлоры.

30. Растения и микроорганизмы: фитопатогенная микрофлора. Борьба с эпифитотиями.

31. Усиление активности полезных почвенных микроорганизмов путем интродукции в почву микробов-антагонистов, азотфиксаторов, фосфатмобилизующих и ростактивирующих микроорганизмов

32. Роль микроорганизмов в почвенных процессах – биогеохимических циклах, минерализации, гумификации и структурообразовании.

33. Выделение почвенными микроорганизмами физиологически активных веществ.

34. Антибиотики и токсины почвенных микробов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков путем собеседования:

- 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.
- на собеседование отводится 15 – 20 минут.
- оценка проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Практическое задание

по дисциплине «Микробиология»

Текущий контроль в виде практических заданий позволяет оценить теоретические знания и практические навыки обучающихся.

Результаты текущего контроля в форме **практического задания** 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 усвоены в полном объеме;

	- показал знания текста задания; - 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; - не ориентируется в изученном тексте задания; - не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и студентов

Типовое практическое задание

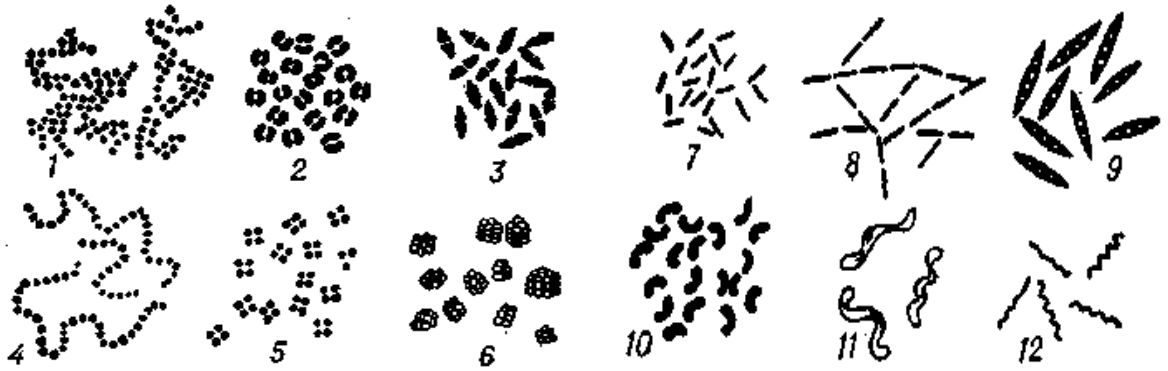
(ПК-1; ПК-2;ПК-3, Знания, Умения, Навыки уровень 2 - Базовый)

1. Сделайте фиксированный препарат бактерий, рассмотрите под микроскопом, определите форму и принадлежность по Грамму.

2. Сделайте описание колоний микроорганизмов, разросшихся на различных твердых питательных средах.

3. Произведите количественный подсчет фототрофных микроорганизмов на стеклах обрастания с дополнительным распределением фототрофов на отделы: зеленые водоросли, желто-зеленые водоросли, диатомовые водоросли и цианобактерии (гетероцистные и безгетероцистные).

4. Определите форму бактерий.



5. Определите тип структуры водорослей и их окраску

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля знаний при выполнения практического задания:

- процедура оценивания проводится во время проведения практических занятий. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине индивидуальное задание ему выдается на дом с условием защиты.
- на выполнение работы отводится не более 20-30 мин.
- оценка практического задания проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Микробиология

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	А-208 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, лаборатории	А-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
	А-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	Б-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. 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	А-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	А-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	А-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

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Микробиология»

Наименование	Наличие доступа
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
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 : 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
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.]. № 1-6; 2011, № 1, 3-6; 2012, № 1-5; 2013, № 1-6; 2015, № 1-6; 2016, № (26 г. к.). - ISSN 0026-3656.	Читальный зал библиотеки 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
Теоретическая и прикладная экология : обществ.-науч. журн. / учредитель ООО "Изд. дом "Камертон" ; [редкол.: Т. Я. Ашихмина (гл. ред.) и др.]. -2011, № 1-3; 2012, № 1-4; 2013, № 1-4; 2014, № 2, 3; 2015, № 1-2; 2016, № 1-2. (14 г. к.). . - ISSN 1995-4301.	Читальный зал библиотеки или в книгохранении ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ