

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.6 Микробиология экосистем

Направление подготовки/специальность: 06.04.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная и прикладная
микробиология

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2026

Автор программы:

Кандидат биологических наук, Гончаров Александр Геннадьевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 - Биология (уровень магистратуры) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «11» августа 2020 г. № 934).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	18
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-2 Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Использует знания микробиологии экосистем в научной и производственно-технологической деятельности

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		2	3	4
1	Иммунология патологических состояний	+		
2	Паразитология	+		

3	Практика по направлению профессиональной деятельности	+		
4	Преддипломная практика			+
5	Экспериментальные исследования по микробиологии и биотехнологии микроорганизмов		+	

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Микробиология экосистем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 06.04.01 - Биология.

Дисциплина «Микробиология экосистем» изучается в 2 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	76
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					
1	Микробные комплексы почвенных экосистем	8	8	38	Реферат; Контрольная работа
2	Микробные комплексы водных экосистем	8	8	38	Реферат; Контрольная работа

Тема 1. Микробные комплексы почвенных экосистем (ПК-2)

Лекция.

Тема 1.1. Общие понятия, принципы и концепции экосистем. Основные этапы развития почвенной микробиологии. Почва как среда обитания микроорганизмов. Структура почвы и почвопоглощающий комплекс. Явление адсорбции микроорганизмов на почвенных частицах. Влияние температурного, водного, солевого и газового режимов на жизнедеятельность микроорганизмов. Тема 1.2. Закономерности функционирования микробных популяций в почве. Флуктуация численности микроорганизмов в почве. Функциональная структура сапротрофной группировки почвенных микроорганизмов. Экологические стратегии микробных популяций. Микробные сукцессии в почве. Общая концепция строения и функционирования комплекса почвенных микроорганизмов: концепция комплекса почвенных микроорганизмов, концепция микробного пула, концепция пула метаболитов, принцип дублирования и т. д. Тема 1.3. Разнообразие почвенных микроорганизмов. Основные группы почвенных микроорганизмов: почвенные водоросли, простейшие, грибы, прокариоты, вирусы. Взаимоотношения почвенных микроорганизмов между собой и с другими организмами почвы. Взаимоотношения микроорганизмов и высших растений. Тема 1.4. Минерализация веществ микроорганизмами почвы. Разложение безазотистых веществ (клетчатка, гемицеллюлоза, пектина, лигнина, углеводов). Минерализация азотсодержащих веществ микроорганизмами (аммонификация, нитрификация, денитрификация). Азотфиксация микроорганизмами почвы. Участие микроорганизмов в процессах образования и разложения гумуса. Тема 1.5. Эколого-географическое распределение микроорганизмов в почве. Микрофлора почв различных типов. Биогенные и количественные соотношения различных групп микроорганизмов в разных типах почв. Влияние окультуривания почв, мелиорации, пестицидов на почвенную микрофлору. Микробиологическая индикация и биоремедиация почв. Загрязнения почвенного покрова и возможности их удалений. Типы загрязнений. Роль биоты в биоремедиационных процессах.

Практическое занятие.

Проведение семинарских занятий по следующим темам:

- 1 Общие понятия, принципы и концепции экосистем.
- 2 Закономерности функционирования микробных популяций в почве.
- 3 Разнообразие почвенных микроорганизмов
- 4 Минерализация веществ микроорганизмами почвы
- 5 Эколого-географическое распределение микроорганизмов в почве.

Задания для самостоятельной работы.

1. Почва как среда обитания микроорганизмов.
2. Виды почвенной адгезии микробных клеток.
3. Влияние факторов среды на жизнедеятельность микроорганизмов в почве.
4. Основные группы почвенных микроорганизмов (бактерии, грибы, простейшие, вирусы).
5. Закономерности функционирования микробных популяций в почве.
6. Экологические стратегии почвенных микроорганизмов.
7. Минерализация веществ микроорганизмами почвы.
8. Особенности процессов в аэробных и анаэробных условиях.
9. Участие микроорганизмов в процессе гумусообразования.
10. Участие микроорганизмов в процессе гумусоразложения.
11. Взаимоотношения между микроорганизмами.
12. Взаимоотношение микроорганизмов и высших растений.
13. Эколого-географическое распределение микроорганизмов в почве.
14. Микробиологическая индикация и биоремедиация состояния почвенной экосистемы.
15. Методы исследования почвенных микроорганизмов.

Тема 2. Микробные комплексы водных экосистем (ПК-2)

Лекция.

Тема 2.1. Вода как среда обитания микроорганизмов История развития микробиологии водных экосистем. Экологические факторы воздействия на микроорганизмы водных экосистем на примере озер и водохранилищ (пресные акватории). Методы экологических исследований водных микроорганизмов и почвенных комплексов. Тема 2.2. Микробиология пресных водоемов Микрофлора озер и водохранилищ. Пресные озера и их типы (теории возникновения озер, трофии озер). Вертикальное и горизонтальное распределение микроорганизмов в озерах. Сезонные изменения содержания микроорганизмов. Минерализация органических веществ. Тема 2.3. Морская микробиология Микрофлора морей. Особенности обитания микроорганизмов в морях. Макрозоональность и микрозоональность в распределении микроорганизмов. Черное море и особенности его химического режима: сероводородное брожение и его возбудители. Микрофлора Черного, Каспийского и Северных морей. Микрофлора морей и океанов (глубоководная микробиология). Океан как среда обитания микроорганизмов (физические характеристики, соленость, гидростатическое давление, динамика, свет, радиоактивность и др. свойства). Биологические характеристики. Распределение бактериопланктона в Мировом океане. Тема 2.4. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов. Продукция органического вещества фототрофными бактериями. Продукция органического вещества из неорганического хемотрофными бактериями.

Практическое занятие.

Проведение семинарских занятий:

- 1 Вода как среда обитания микроорганизмов
- 2 Микробиология пресных водоемов
- 3 Морская микробиология
- 4 Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Вода как среда обитания микроорганизмов.
2. Экологические ниши микроорганизмов в водоемах.
3. Развитие микроорганизмов в водоемах и важнейшие факторы воздействия водной среды на микробные комплексы.
4. Распределение микроорганизмов в водоемах: бактериопланктон, микрофлора донных отложений, перифитон.
5. Качественный состав микрофлоры водоемов.
6. Микрофлора озер и водохранилищ. Микрофлора рек.
7. Микрофлора морей и океанов.
8. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.
9. Методы исследований водных микроорганизмов.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
---------	------------------------------------	---------------------------------	--------------------	--------------------------------------

1.	Микробные комплексы почвенных экосистем	Реферат	35	Устное выступление автора по результатам доклада/реферата сосредоточено на принципиальных вопросах, таких как: актуальность темы исследования; методологический аппарат и основные научные подходы (школы), занимавшиеся решением вопросов; новизна работы и основные выводы, сформулированные в ходе изучения материала. Индивидуальная защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора доклада/реферата в ходе работы над темой. Необходимо обосновать выбор темы и привести собственные методы и способы работы над проблемой, вынесенной в заглавие. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д. 5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и экспериментальных исследований последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты исследований, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения. 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
----	---	---------	----	--

		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
--	--	--	-----------	--

2.	Микробные комплексы водных экосистем	Реферат	35	Устное выступление автора по результатам доклада/реферата сосредоточено на принципиальных вопросах, таких как: актуальность темы исследования; методологический аппарат и основные научные подходы (школы), занимавшиеся решением вопросов; новизна работы и основные выводы, сформулированные в ходе изучения материала. Индивидуальная защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора доклада/реферата в ходе работы над темой. Необходимо обосновать выбор темы и привести собственные методы и способы работы над проблемой, вынесенной в заглавие. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д. 5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и экспериментальных исследований последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты исследований, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 3 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 2 балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения. 1 балл - представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
----	--------------------------------------	---------	----	--

		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
3.	Посещаемость		10	Студент посетил все 100% занятий
4.	Премиальные баллы		20	Подготовка и защита презентации, выступление с докладом, рефератом.
5.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		90	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
6.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 1. Микробные комплексы почвенных экосистем

1.1. Типовое тестовое задание

1 Большинство мицелиальных грибов являются:

- 1) нейтрофилами;
- 2) умеренными ацидофилами;
- 3) алкалофилами.
- 4) нет правильного ответа.

2 Бактериохлорофиллы имеют максимумы поглощения в области спектра:

- 1) ближнем ультрафиолете;
- 2) инфракрасной;
- 3) дальнем ультрафиолете;
- 4) среднем ультрафиолете.

3 Озера с обильным поступлением к ним биогенных элементов называются:

- 1) олиготрофными;
- 2) эвтрофными;

- 3) дистрофными;
- 4) мезотрофными.

4 Гумусовые соединения почвы разлагают микроорганизмы:

- 1) зимогенные;
- 2) олиготрофные;
- 3) автохтонные;
- 4) хемолитоавтотрофные.

5 Микроорганизмы, существующие в постоянно холодных условиях, это:

- 1) мезофильные;
- 2) психроактивные;
- 3) психрофильные;
- 4) термофильные.

6 Ризосфера – это пространство вокруг корня растений диаметром до:

- 1) 8 мм;
- 3 50 см;
- 4) 8 см.

7 Денитрификация – это процесс, при котором в результате деятельности микроорганизмов происходит:

- 1) восстановление нитратов;
- 2) усвоение молекулярного азота;
- 3) выделение аммиака;
- 4) окисление аммиака.

8 В эпилимнионе озер обитают:

- 1) пурпурные бактерии;
- 2) зеленые бактерии;
- 3) цианобактерии;
- 4) нет правильного ответа.

9 Бактерии какого рода, входящие в состав водных и почвенных микробиоценозов, паразитируют на бактериях:

- 1) *Pseudomonas*;
- 2) *Bdellovibrio*;
- 3) *Clostridium*;
- 4) *Mycobacterium*.

10 Приспособление организмов к сухости:

- 1) осмофилия;
- 2) ксерофилия;
- 3) галофилия;
- 4) ацидофилия.

11 Какие из мероприятий по предотвращению загрязнения атмосферы относятся к организационно-техническим?

- а) двухступенчатое сжигание топлива, установка очистного сооружения
- б) усовершенствование конструкции аппарата, замена токсичных материалов на нетоксичные
- в) организация санитарно-защитной зоны, изучение механизма образования выбросов, рециркуляция газов
- г) создание санитарно-защитной зоны, установка очистных сооружений, замена дымовых топок на газовые
- д) нет правильного ответа

12 По каким показателям определяется степень загрязненности сточных вод?

- а) органолептические, физико-химические

- б) органолептические, физико-химические, количество растворенных органических и неорганических веществ, количество нерастворенных мелко- и крупнодисперсных частиц
- в) цвет, запах, мутность, рН, температура
- г) органолептические, физико-химические, количество растворенных органических и неорганических веществ
- д) нет правильного ответа

13. На сколько групп делятся сточные воды по виду загрязнений согласно классификации Кульского?

- а) 2
 - б) 3
 - в) 6
 - г) 4
 - д) 5
14. Каким методом можно очистить сточную воду, загрязненную мелкими нерастворенными частицами размером 10-5 – 10-7 см?

- а) коагуляция, флокуляция
- б) отстаивания, фильтрование
- в) биохимические методы
- г) адсорбция, флокуляция
- д) в и г правильные

15. Содержание каких веществ в воде показывает показатель БПК ?

- а) содержание органических веществ
- б) содержание нерастворенных веществ
- в) содержание неорганических веществ
- г) содержание кислот и щелочей
- д) в и г правильные

Ключ к ответам: 1-2; 2-2; 3-2; 4-3; 5-3; 6-1; 7-1; 8-3; 9-2; 10- 2; 11-В; 12-г; 13-А; 14- Г; 15- А;

Тема 2. Микробные комплексы водных экосистем

1. Содержание каких веществ в воде показывает показатель БПК ?

- а) содержание органических веществ
- б) содержание нерастворенных веществ
- в) содержание неорганических веществ
- г) содержание кислот и щелочей
- д) в и г правильные

2. Какие загрязнители атмосферы приводят к образованию кислотных дождей?

- а) SO₂, NO_x
- б) CO₂, CO
- в) фреоны
- г) CH₄, C₂H₂
- д) нет правильного ответа

3. Каковы основные принципы создания безотходных технологии?

- а) локальная очистка сточных вод, очистка воздуха от газов, переработка твердых отходов
- б) утилизация отходов, создание территориально-промышленных комплексов, экологизация производства
- в) создания оборотного водоснабжения, создание территориально-промышленных комплексов, использование отходов одного производства другим
- г) локальная очистка сточных вод, использование отходов одного производства другим, создание территориально-промышленных комплексов, экологизация производства

д) нет правильного ответа

4. В виде какого соединения сера поступает в атмосферу из антропогенных источников?

а) H_2SO_4

б) SO_2

в) MeSO_4

г) H_2S

д) SO_3

5 В какой последовательности происходят химические превращения соединений серы в атмосфере?

а) SO_2 SO_3 H_2 SO_4 MeSO_4

б) SO_2 MeSO_4 H_2 SO_4 SO_3

в) H_2 SO_4 MeSO_4 SO_2 SO_3

г) SO_2 H_2 S H_2 SO_4 MeSO_4

6 Какая из представленных энергетических цепочек является сложной?

а) ксенобиотик – воздух – человек

б) ксенобиотик – почва – растение – человек

в) ксенобиотик – вода – человек

г) ксенобиотик – пища – человек

7 Какой класс отходов наиболее опасен?

а) 1 класс

б) 2 класс

в) 3 класс

г) 4 класс

8 Что является примером локального мониторинга окружающей природной среды?

а) система контроля загрязнения воздуха на магистралях

б) природные зоны

в) ландшафтные комплексы

г) прогноз землетрясений

9 Какая область занимает первое место по выбросу вредных веществ в атмосферу от стационарных источников?

а) Красноярский край

б) Челябинская

в) Московская

г) Тюменская

10 Загрязнение окружающей среды подавляет способность к своих свойств

А) саморазвитию

Б) самоочищению

В) саморазрушению

Г) самовосстановлению

11 Возвращение в природу той огромной массы отходов, которая образуется в процессе производства и потребления человеческого общества, это ...

А) источник изменения окружающей среды

Б) главный источник истребления окружающей среды

В) главный источник загрязнения окружающей среды

Г) второстепенный источник загрязнения окружающей среды

12 Поступление в окружающую среду неизвестных природе веществ и соединений, создаваемых в первую очередь промышленностью органического синтеза, это...

А) производственное загрязнение окружающей среды

Б) качественное загрязнение окружающей среды

В) химическое загрязнение окружающей среды

Г) физическое загрязнение окружающей среды

13 Какое загрязнение представляет особую опасность для океана?

А) минеральное

Б) нефтяное

В) промышленное

Г) бытовые отходы

14 Какой океан больше всего загрязнен нефтью?

А) Северно-Ледовитый

Б) Тихий

В) Атлантический

Г) Индийский

15 Окись углерода (CO) и сернистый газ (SO₂) – это основные загрязнители

А) литосферы

Б) атмосферы

В) тропосферы

Г) гидросферы

Ключ к ответам: 1-А; 2- А; 3- Г; 4- В; 5- А; 6- В; 7-А; 8-А; 9-А; 10-Г; 11- В; 12- Б; 13-Б; 14- В; 15- Б;

Реферат

Тема 1. Микробные комплексы почвенных экосистем

1. Возникновение экологии микроорганизмов. Значение работ и М. Бейеринка.

2. Абиотические факторы и их влияние на микроорганизмы. Использование в практической деятельности человека.

3. Местоположение и местообитание микроорганизмов. Понятие «экологические ниши» в микробиологии.

4. Понятие симбиоза. Симбиотические взаимоотношения между микроорганизмами и высшими организмами.

5. Понятие антибиоза. Антагонистические взаимоотношения между микроорганизмами и высшими организмами.

6. Паразитизм и хищничество. Особенности паразитических отношений микроорганизмов с высшими организмами. Роль паразитизма в эволюции.

7. Экология почвенных микроорганизмов. Автохтонная и аллохтонная микрофлора почвы.

Тема 2. Микробные комплексы водных экосистем

1. Эколого-трофические группы микроорганизмов.

2. Общая характеристика водных микроорганизмов. Экологические ниши водоемов и микробиологические процессы, протекающие в них.

3. Роль микроорганизмов в защите почвы от антропогенных загрязнений.

4. Методы изучения активности микроорганизмов в природе.

5. Молекулярная экология микроорганизмов.

6. Использование генетических методов для изучения природных сообществ микроорганизмов.

7. Генетически модифицированные микроорганизмы и их интродукция в природные ценозы.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-2)

1. Почва как среда обитания микроорганизмов.

2. Влияние факторов среды на жизнедеятельность микроорганизмов в почве.
3. Основные группы почвенных микроорганизмов (бактерии, грибы, простейшие, вирусы).
4. Закономерности функционирования микробных популяций в почве.
5. Минерализация веществ микроорганизмами почвы. Особенности процессов в аэробных и анаэробных условиях.
6. Участие микроорганизмов в процессе гумусообразования.
7. Взаимоотношения между микроорганизмами.
8. Взаимоотношение микроорганизмов и высших растений.
9. Эколого-географическое распределение микроорганизмов в почве.
10. Методы исследования почвенных микроорганизмов.
11. Вода как среда обитания микроорганизмов.
12. Развитие микроорганизмов в водоемах и важнейшие факторы воздействия среды.
13. Распределение микроорганизмов в водоемах: бактериопланктон, микрофлора донных отложений, перифитон.
14. Микрофлора озер и водохранилищ. Микрофлора рек.
15. Микрофлора морей и океанов.
16. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.
17. Методы исследований водных микроорганизмов.

Типовые задания для зачета (ПК-2)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-2	Обладает достаточным уровнем знаний по предмету, прослеживает междисциплинарные связи. Использует полученные знания а научно-технологической деятельности.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-2	Не обладает достаточным уровнем знаний по предмету, прослеживает междисциплинарные связи. Не использует полученные знания а научно-технологической деятельности.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Общая микробиология : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 248 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452965>
2. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Микробиология : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>
3. Зюзина, О. В., Пешкова, Е. В. Общая микробиология : лабораторный практикум. - Весь срок охраны авторского права; Общая микробиология. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 81 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64136.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов : Учебник для бакалавров. - 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. - 267 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/426136>
2. Веселовский С. Ю., Агольцов В. А. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 224 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/481831>
3. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология : Учебник для вузов. - испр. и доп; 8-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 428 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/468659>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Операционная система Microsoft Windows 10

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
4. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
5. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
10. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: <https://link.springer.com>
11. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
12. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
13. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
14. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – URL: <http://school-collection.edu.ru>
15. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
16. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
17. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.