

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Экологии и защиты растений

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе



Р.В. Скиндерев

« 28 » августа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

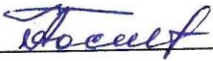
Направленность программы (профиль) – Природопользование

Квалификация – Бакалавр


Программа подготовки академического бакалавриата

Лесниково
2017


Разработчик:

канд. с.-х. наук, доцент,
завкафедрой экологии и защиты растений  А.А. Постовалов


Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экологии и защиты растений «28» августа 2017 г. (протокол №1)

Заведующий кафедрой экологии и
защиты растений, канд. с.-х. наук,
доцент  А.А. Постовалов

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «28» августа 2017 г. (протокол №1)

Председатель методической
комиссии факультета, канд. с.-х. наук, доцент  А.В. Созинов

Согласовано:

Декан агрономического факультета,
канд. с.-х. наук, доцент  Д.В. Гладков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Экология микроорганизмов» - дать понимание структурных и функциональных особенностей микробных сообществ, взаимодействующих со средой своего обитания на основе трофических связей, включающих химические трансформации веществ.

В рамках освоения дисциплины «Экология микроорганизмов» обучающиеся готовятся к решению следующих задач

Задачи дисциплины:

- формирование современных представлений об объеме группы микроорганизмов, подходах к их систематике и классификации;
- понимание значения конкретных представителей данной группы в биогеохимических превращениях веществ в разнотипных экосистемах;
- изучение подходов и основных принципов экологической классификации микроорганизмов;
- проведение лабораторных исследований, осуществление сбора и первичной обработки материала;
- формирование навыков проведения экодиагностики состояния компонентов природной среды с использованием индикаторных свойств микроорганизмов для целей экологического мониторинга.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1 Дисциплина «Экология микроорганизмов» относится к вариативной части блока Б1, дисциплины по выбору и ведется на втором курсе в 3 семестре.

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Экология микроорганизмов» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплине Общая экология, формирующая следующие компетенции ОПК-4 и ПК-15.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Экология растений», «Экология животных».

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2);
- владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов (ПК-15).

3.2В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	72	
в т.ч. лекции	28	
практические занятия (включая семинары)	-	
лабораторные занятия	44	
Самостоятельная работа	72	
в т.ч. курсовая работа (проект)	-	
расчетно-графическая работа	-	
контрольная работа	-	
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36/3 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	180/5 ЗЕ	

4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3 семестр										
1 Морфология и систематика микроорганизмов / 1 Введение в микробиологию		6	2	-	4					ОПК-2, ПК-15
	1 Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в системе биологических и сельскохозяйственных наук		+		+					
	2 История развития микробиологии		+		+					
Форма контроля		устный опрос								
1 Морфология и систематика микроорганизмов / 2 Морфология и систематика микроорганизмов		21	6	6	9					ОПК-2, ПК-15
	1 Формы и размеры бактерий		+	+	+					
	2 Строение бактериальной клетки		+		+					
	3 Цикл развития прокариотической клетки: рост, деление, спорообразование, движение.		+	+	+					
	4 Ультрамикробы		+		+					
	5 Микоплазмы, L-формы микробов, риккетсии		+		+					
	6 Основные принципы классификации бактерий		+	+	+					
Форма контроля		устный опрос								
1 Морфология и систематика микроорганизмов / 3 Морфология и система-		22	6	8	8					ОПК-2, ПК-15
	1 Грибница и ее видоизменения.		+	+	+					

тика микромицетов	2 Размножение грибов: вегетативное, бесполое и половое.		+	+	+					
	3 Характеристика классов низших грибов.		+	+	+					
	4 Характеристика классов высших грибов.		+	+	+					
Форма контроля		коллоквиум, проблемно-поисковая работа								
2 Физиология и генетика микробов / 4 Обмен веществ микробов (метаболизм)		11	2	2	7					ОПК-2, ПК-15
	1 Химический состав микробных клеток		+		+					
	2 Ферменты микроорганизмов и их роль в жизнедеятельности клеток		+		+					
	3 Питание микробов (анаболизм). Типы питания		+	+	+					
	4 Дыхание микробов (катаболизм). Типы дыхания		+	+	+					
Форма контроля		устный опрос, проблемно-поисковая работа								
2 Физиология и генетика микробов / 5 Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов. Генетика микробов		19	2	10	7					ОПК-2, ПК-15
	1 Влияние физических и химических факторов внешней среды на микроорганизмы		+	+	+					
	2 Понятие о наследственности и изменчивости микробов		+		+					
	3 Изменчивость микроорганизмов и ее виды		+		+					
	4 Практическое использование генетики микробов		+		+					
Форма контроля		коллоквиум, проблемно-поисковая работа								
3 Участие микроорганиз-		13	2	4	7					ОПК-2,

мов в превращении веществ и энергии в биосфере / 6 Превращение микроорганизмами соединений углерода	1 Значение круговорота углерода в природе		+		+					ПК-15
	2 Спиртовое брожение, его возбудители и значение процесса		+	+	+					
	3 Молочнокислое брожение, его разновидности и использование в практике		+	+	+					
	4 Маслянокислое брожение, его разновидности и практическое значение		+	+	+					
Форма контроля		устный опрос, проблемно-поисковая работа								
3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере / 7 Превращение микроорганизмами соединений азота		13	2	4	7					ОПК-2, ПК-15
	1 Круговорот азота в природе		+		+					
	2 Аммонификация белковых веществ и мочевины		+	+	+					
	3 Процесс нитрификации и его возбудители		+	+	+					
	4 Возбудители процесса денитрификации		+	+	+					
5 Значение биологической фиксации азота, азотфиксаторы симбиотические и свободноживущие		+	+	+						
Форма контроля		устный опрос, проблемно-поисковая работа								
3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере / 8 Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы и железа в природе. Синтез микроорганизмами		13	2	4	7					ОПК-2, ПК-15
	1 Превращение фосфора в природе.		+	+	+					
	2 Процессы сульфатфикации и десульфатфикации, их возбудители		+	+	+					
3 Окисление и восстановление железа в природе		+	+	+						

биологически активных веществ	4 Синтез микроорганизмами биологически активных веществ: витаминов, антибиотиков, регуляторов роста		+		+					
Форма контроля		коллоквиум								
9 Роль микроорганизмов в формировании почвы и создании ее плодородия		15	2	4	9					ОПК-2, ПК-15
	1 Развитие взглядов ученых на роль микробов в образовании почвы		+		+					
	2 Факторы среды, определяющие формирование микробных ассоциаций		+		+					
	3 Микроорганизмы почв различных типов		+	+	+					
	4 Накопление гумуса и формирование структуры почвы		+		+					
Форма контроля		устный опрос								
10 Взаимоотношение микробов между собой и растениями		11	2	2	7					ОПК-2, ПК-15
	1 Характер взаимоотношений между микроорганизмами			+	+					
	2 Ризосферная микрофлора				+					
	3 Микориза растений				+					
	4 Эпифитная микрофлора и ее состав				+					
Форма контроля		устный опрос								
Промежуточная аттестация		экзамен								ОПК-2, ПК-15
Аудиторных и СРС		144	28	44	72					
Экзамен		36								
Зачет										
Всего		180								

5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В целом по дисциплине «Экология микроорганизмов» в интерактивной форме проводится около 55,5% аудиторных часов.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1							
2	лекция-презентация	6			проблемно-поисковая работа	6	12
3	лекция-презентация	6			проблемно-поисковая работа	2	8
4	лекция-презентация	2			проблемно-поисковая работа	2	4
5	лекция-презентация	2			разбор конкретных ситуаций	2	4
6	лекция-презентация	2			проблемно-поисковая работа	4	6
7	лекция-презентация	2			проблемно-поисковая работа	4	6
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							40 (55,5%)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Микробиология: Учебник для агротехнологов / Сидоренко О. Д., Борисенко Е. Г., Ванькова А. А., Войно Л. И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 286 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат) // <http://znanium.com/bookread2.php?book=456113>.

б) перечень дополнительной литературы

2. Емцев, В.Т. Микробиология / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. – М.: Колос, 1993. – 383 с.
3. Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Павлович. – 3-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. – 799 с.
[//http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508936](http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508936)
4. Градова, Н.Б. Лабораторный практикум по общей микробиологии / Н.Б. Градова, Е.С. Бабусенко, И.Б. Горнова. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 144 с.
5. Теппер, Е.З. и др. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Колос, 1993. – 239 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- 1 Постовалов, А.А. Методические указания к самостоятельному изучению микробиологии. – Курган: Курганская госсельхозакадемия, 2015. – 30 с.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- 1 научная электронная библиотека e-library
- 2 wikipedia.org/wiki,
- 3 поисковые системы: Rambler, Яндекс, Google.

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1 пакет программ Microsoft Open License
- 2 справочная система КонсультантПлюс

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 212, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO Projector PLC-SU70; стационарный экран; нетбук Acer AOD260
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория микробиологии, аудитория № 320, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. 10 микроскопов Микмед-1; 4 микроскопа Биолам; лабораторные столы; термостаты; аппарат Кротова; Гомогенизатор МПВ-302, Лабораторный встряхиватель ВУ-4, Стол для титрования, вытяжной шкаф; спиртовки
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: весы; весовой стол, микроскопы, магнитная мешалка; термостаты; микровстряхиватели; бокс, набор красителей и реактивов; чистые культуры микроорганизмов; холодильник; наглядный материал

рия микробиологических исследований, аудитория № 324, корпус агрофака	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, аудитория № 204, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLIBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, аудитория № 323, корпус агрофака	Специализированная мебель: стол и стул. Лабораторное оборудование: стерилизатор ВК-10; сушильные шкафы; дистиллятор; лабораторная мешалка; гомогенизатор; электрическая плита; лабораторная посуда
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (приводится в Приложении 1).

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

(Учебно-методическое обеспечение лабораторных работ)

По дисциплине «Экология микроорганизмов» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое

«конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные работы проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, публичных выступлений и ведения полемики.

Подготовка к лабораторной работе начинается с ознакомлением ее плана по соответствующей теме, временем, отведенным на данную лабораторную работу, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап подготовки к занятию: студенты в соответствии с планом лабораторной работы выполняют соответствующие задания.

Лабораторные работы являются действенным средством усвоения курса «Экология микроорганизмов». Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам лабораторных занятий студент получает допуск к экзамену.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Постовалов А.А. Экология микроорганизмов: методические разработки. – Курган: КГСХА, 2017. (электронная версия)

9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;

- написание докладов, рефератов, курсовых и дипломных работ, составление графиков, таблиц, схем;

- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам непосредственно перед ними.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и лабораторных работ, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения экзамена преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Общая экология» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Постовалов А.А. Экология микроорганизмов: методические разработки для самостоятельной работы студентов. – Курган: КГСХА, 2017. (электронная версия)

10 Лист изменений в рабочей программе

Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу

дисциплины

«Экология микроорганизмов»

в составе ОПОП 05.03.06 Экология и природопользование на 2018-2019 учеб. год
(код и наименование ОПОП)

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено

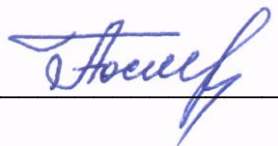
Преподаватель



/А.А. Постовалов /

Изменения утверждены на заседании кафедры экологии и защиты растений «17» мая 2018 г. (протокол № 10)

Заведующий кафедрой



А.А. Постовалов

10 Лист изменений в рабочей программе

Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу

дисциплины

«Экология микроорганизмов»

в составе ОПОП 05.03.06 Экология и природопользование на 2019-2020 учеб. год
(код и наименование ОПОП)

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено

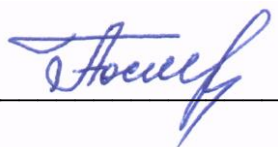
Преподаватель



/А.А. Постовалов /

Изменения утверждены на заседании кафедры экологии и защиты растений «20» мая 2019 г. (протокол № 10)

Заведующий кафедрой



А.А. Постовалов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»
Кафедра Экологии и защиты растений

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Постовалов А.А. Постовалов
«28» августа 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

приложение к рабочей программе дисциплины

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность программы (профиль) – Природопользование

Квалификация – Бакалавр


Программа подготовки академического бакалавриата

Разработчик:

канд. с.-х. наук, доцент  А.А. Постовалов

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры экологии и защиты растений «28» августа 2017 г. (протокол №1)

Завкафедрой,

канд. с.-х. наук, доцент  А.А. Постовалов

Одобен на заседании методической комиссии агрономического факультета «28» августа 2017 г. (протокол №1)

Председатель методической комиссии факультета

канд. с.-х. наук, доцент  А.В. Созинов

1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Экология микроорганизмов» основной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Экология микроорганизмов» используются следующие виды контроля: текущий контроль, промежуточная аттестация.

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Экология микроорганизмов» является экзамен.

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

Контролируемые разделы, темы дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства**	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1 Морфология и систематика микроорганизмов	ОПК-2, ПК-15		
1.1 Введение в микробиологию		устный опрос	экзамен
1.2 Морфология и систематика микроорганизмов	ОПК-2, ПК-15	проблемно-поисковая работа	экзамен
1.3 Морфология и систематика микромикробов	ОПК-2, ПК-15	проблемно-поисковая работа, коллоквиум	экзамен
2 Физиология и генетика микробов			экзамен
2.4 Обмен веществ микробов (метаболизм)	ОПК-2, ПК-15	устный опрос, проблемно-поисковая работа	экзамен
2.5 Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов. Генетика микробов	ОПК-2, ПК-15	коллоквиум, проблемно-поисковая работа	экзамен
3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере			экзамен
3.6 Превращение микроорганизмами соединений углерода	ОПК-2, ПК-15	устный опрос, проблемно-поисковая работа	экзамен
3.7 Превращение микроорганизмами соединений азота	ОПК-2, ПК-15	устный опрос, проблемно-поисковая работа	экзамен
3.8 Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы и железа в природе. Синтез микроорганизмами биологически активных веществ	ОПК-2, ПК-15	проблемно-поисковая работа, коллоквиум	экзамен
9 Роль микроорганизмов в формировании почвы и создании ее плодородия	ОПК-2, ПК-15	устный опрос	экзамен
10 Взаимоотношение микробов между собой и растениями	ОПК-2, ПК-15	устный опрос	экзамен

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

3.1 Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль по дисциплине «Экология микроорганизмов» не проводится

3.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

3.2.1 УСТНЫЙ ОПРОС

1 Морфология и систематика микроорганизмов.

Тема 1 Введение в микробиологию

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК15

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Предмет микробиологии и ее задачи.
- 2 Морфологический период в развитии микробиологии.
- 3 Физиологический период в микробиологии.
- 4 Заслуги Л. Пастера в развитии микробиологической науки.
- 5 Заслуги русских ученых (Ценковского, Виноградского, Омелянского, Ивановского, Красильникова и др.) в развитии микробиологии.
- 6 Значение работ Р. Коха, И.И. Мечникова, М. Бейеринка, С.Н. Виноградского в развитии микробиологической науки.
- 7 Методы современной микробиологии: световая микроскопия - история развития, основные понятия и правила работы со световым микроскопом.

1. Морфология и систематика микроорганизмов.

Тема 2.1 Шаровидные формы микробов. Микроскоп.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Перечислите составные части оптического микроскопа.
2. Механическая часть микроскопа.
3. Объективы микроскопы, их виды.
4. Особенности работы с иммерсионной системой микроскопа.
5. Назначение иммерсионного масла.
6. Назовите шаровидные формы микроорганизмов. От чего зависит группировка кокков?

1. Морфология и систематика микроорганизмов.

Тема 2.2 Изучение палочковидных форм микробов. Способы окраски. Окраска по Граму.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Перечислите основные группы красителей, приведите примеры.
2. Порядок приготовления мазка.
3. С какой целью проводят фиксацию мазка?
4. Способы окрашивания.
5. Сущность окраски по Граму.
6. Палочковидные формы микробов.

1. Морфология и систематика микроорганизмов.

Тема 2.3 Исследование микробов в живом состоянии. Негативный способ окраски. Извитые формы. Актиномицеты.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Перечислите извитые формы микробов.
2. Расскажите сущность негативного способа окрашивания.
3. В каких препаратах изучается подвижность микроорганизмов? Порядок их приготовления.
4. На какие группы делятся бактерии по расположению жгутиков?
5. Какую морфологию имеют актиномицеты?

1. Морфология и систематика микроорганизмов.

Тема 3.1 Грибница и ее видоизменения. Размножение грибов

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Чем представлено вегетативное тело грибов?
2. Перечислите и охарактеризуйте основные видоизменения грибницы.
3. Приведите примеры вегетативного размножения грибов.
4. Чем осуществляется бесполое размножение грибов?
5. Половое воспроизведение грибов. Как оно осуществляется?

1. Морфология и систематика микроорганизмов.

Тема 3.2 Классы низших грибов

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Охарактеризуйте представителей класса Оомицеты.
2. Охарактеризуйте представителей класса Хитридиомицеты.
3. Охарактеризуйте представителей класса Зигомицеты.

1. Морфология и систематика микроорганизмов.

Тема 3.3 Классы высших грибов

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Дайте краткую характеристику представителям класса Аскомицеты.
2. Дайте краткую характеристику представителям класса Базидиомицеты.
3. Дайте краткую характеристику представителям класса Дейтеромицеты.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);

- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);

- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);

- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

2 Физиология и генетика микроорганизмов

Тема 4 Обмен веществ (метаболизм) микробов

Тема 4.1 Питательные среды. Культивирование микробов в лабораторных условиях. Микробиологическая техника и аппаратура.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Как делятся питательные среды по составу входящих в них питательных элементов?
2. Деление питательных сред по назначению.
3. Деление питательных сред по физическому состоянию.
4. Основные компоненты питательных сред МПБ, МПА, их характеристика.
5. Что такое стерилизация?
6. Физические методы стерилизации.
7. Дезинфекция.
8. Механические методы стерилизации.

2 Физиология и генетика микроорганизмов

Тема 5.1 Методы количественного учета микроорганизмов в почве, воде и воздухе.

Культивирование микроорганизмов на питательных средах.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Методы количественного учета микроорганизмов в почве.
2. Методы количественного учета микроорганизмов в воде.
3. Методы количественного учета микроорганизмов в воздухе.
4. Расскажите сущность метода разведений.
5. Взятие и подготовка образцов для анализа.
6. Учет микроорганизмов в воздухе с применением прибора Кротова.

2 Физиология и генетика микроорганизмов

Тема 5.2 Количественный учет бактерий в почве, воде и воздухе. Выделение чистых культур микроорганизмов.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Что такое чистая культура?

2. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях.
3. Техника посева микроорганизмов.

2 Физиология и генетика микроорганизмов

Тема 5.3 и 5.4 Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Отношение микроорганизмов к температуре (понятие минимальной, оптимальной и максимальной температуры).
2. Понятие термоустойчивости бактерий (психрофилы, мезофиллы, термофилы).
3. Отношение микроорганизмов к кислороду воздуха (аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы).
4. Влияние УФ-излучения, рентгена, электричества на жизнедеятельность бактерий.
5. Влажность среды и жизнедеятельность бактерий.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере

Тема 6.1 Возбудители молочнокислого брожения

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Значение круговорота углерода в природе.
2. Характеристика типичных возбудителей молочнокислого брожения.
3. Пропионовокислое брожение его возбудители и практическое значение.
4. Возбудители спиртового брожения, их характеристика.
5. Микрофлора кефира, сметаны, простокваши.

3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере

Тема 6.2 Возбудители маслянокислого брожения

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Значение круговорота углерода в природе.
2. Характеристика маслянокислого брожения и его возбудителей.
3. Характерные особенности представителей брожения пектиновых веществ.
4. Типичные представители анаэробных и аэробных целлюлозоразлагающих бактерий.

3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере

Тема 7.1 и 7.2 Превращение микроорганизмами соединений азота

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Значение круговорота азота в природе.
2. Что такое аммонификация белковых веществ?
3. Характеристика наиболее распространенных возбудителей аммонификации.
4. Аммонификация мочевины.
5. Сущность процесса нитрификации. Характерные особенности возбудителей.
6. Сущность процесса денитрификации. Характерные особенности возбудителей.
7. Характерные особенности свободноживущих азотфиксирующих микроорганизмов.
8. Характерные особенности клубеньковых бактерий.

3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере

Тема 8 Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы и железа в природе. Синтез микроорганизмами биологически активных веществ.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Минерализация фосфорорганических веществ в почве и микрофлора, вызывающая этот процесс.
2. Деление серобактерий на группы по их физиологическим свойствам.
3. Тионовые бактерии, их характеристика.
4. Пурпурные и зеленые серобактерии, их характеристика.
5. Превращение соединений железа и типичные представители железобактерий.
6. Антибиотики, их характеристика.
7. Синтез микроорганизмами витаминов, ферментов, регуляторов роста.
8. Бактериальные удобрения (АМБ, ризобин, ризоторфин, азотобактерин, фосфоробактерин и др.).

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);

- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

Тема 9.1 и 9.2 Роль микроорганизмов в формировании почвы и создании ее плодородия

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Перечень вопросов для проведения устного опроса:

1. Роль микроорганизмов в первичном почвообразовательном процессе, образование перегноя и структуры почвы.
2. Микрофлора навоза, способы предохранения навоза от потерь азота.
3. Методы определения состава и активности почвенных микроорганизмов.
4. Микроорганизмы почвы и химизация земледелия.
5. Влияние факторов внешней среды на формирование микроорганизмов почвы.
6. Микроорганизмы почв различных типов.
7. Влияние обработки почвы на деятельность микроорганизмов.
8. Распространение микроорганизмов в профиле почв. Окультуренность почв.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

Тема 10 Взаимоотношение микробов между собой и растениями

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

1. Микориза растений. Типы микориз.
2. Роль микоризы в питании растений.
3. Бактерии ризосферы. Влияние ризосферной микрофлоры на рост растений.
4. Микробы-антагонисты и их применение в сельском хозяйстве.
5. Микроорганизмы ризопланы и их роль в жизни растений.
6. Микроорганизмы филлосферы.
7. Эпифитные микроорганизмы семян, овощей и плодов.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

Критерии оценки для устного опроса:

Оценка	Требования
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
«Хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Компетенции ОПК-2, ПК-15 считаются сформированными, если обучающийся получил оценки «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

3.2 Коллоквиум

Текущий контроль по дисциплине «Экология микроорганизмов» проводится в форме коллоквиума с целью контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Вопросы по темам или разделам:

1 Морфология и систематика микроорганизмов

- 1 Строение бактериальной клетки (клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, капсула, цитоплазма, включения).
- 2 Цикл развития прокариотической клетки.
- 3 Формы и размеры микробов.
- 4 Рост микроорганизмов, фазы роста.
- 5 Размножение бактерий, скорость их размножения.
- 6 Подвижность у микробов.
- 7 Спорообразование различных групп микроорганизмов.
- 8 Вирусы, бактериофаги.
- 9 Риккетсии, микоплазмы, L – формы бактерий.
- 10 Актиномицеты.
- 11 Классификация микроорганизмов.
- 12 Грибница и ее видоизменения.
- 13 Вегетативное размножение грибов.
- 14 Чем осуществляется бесполое размножение грибов?
- 15 Половое воспроизведение грибов. Как оно осуществляется?
- 16 Охарактеризуйте представителей класса Оомицеты.
- 17 Охарактеризуйте представителей класса Хитридиомицеты.
- 18 Охарактеризуйте представителей класса Зигомицеты.
- 19 Дайте краткую характеристику представителям класса Аскомицеты.
- 20 Дайте краткую характеристику представителям класса Базидиомицеты.
- 21 Дайте краткую характеристику представителям класса Дейтеромицеты.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

Компетенции ОПК-2, ПК-15 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере.

1. Возбудители молочнокислого брожения, их краткая характеристика.
2. Характеристика возбудителей маслянокислого брожения и его разновидностей.
3. Аммонификация белковых веществ и мочевины. Характерные особенности возбудителей этих процессов.
4. Процессы нитрификации, денитрификации и их возбудители.

5. Азотфиксаторы: симбиотические и свободноживущие.
6. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы и железа в природе.
7. Краткая характеристика бактериальных удобрений.

Ожидаемые результаты

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

Компетенции ОПК-2, ПК-15 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Критерии оценки:

Оценка	Требования
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
«Хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

Раздел Морфология и систематика микроорганизмов Тем 2 Морфология и систематика микроорганизмов Тема 3 Морфология и систематика микромицетов

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

По внешней форме микроорганизмы делятся на три основные группы: шаровидные (кокки), палочковидные или цилиндрические и извитые. Изобразите на **рисунке 1** разнообразие всех этих форм и сделайте соответствующие подписи к ним.

диплококки	стрептококки	тетракокки	сарцины	стафилококки
бактерии	бациллы	вибрионы	спириллы	спирохеты

Рисунок 1 – Внешняя форма микроорганизмов

Бактериальная клетка состоит из клеточной стенки, цитоплазмы, ядерного аппарата (нуклеоид) и цитоплазматических включений.

На **рисунке 2** изобразите строение внутренней структуры бактериальной клетки и сделайте соответствующие обозначения.

- 1 капсула
- 2 клеточная стенка
- 3 цитоплазматическая мембрана
- 4 цитоплазма
- 5 рибосомы
- 6 нуклеоид (генофор)
- 7 мезосомы
- 8 жгутики
- 9 включения запасных питательных веществ

Рисунок 2 – Внутренняя структура бактериальной клетки

По строению ядерного аппарата все разнообразие микроорганизмов делится на эукариоты и прокариоты. Необходимо знать их отличительные признаки.

Таблица 1– Цитологические признаки, дифференцирующие про- и эукариотические клетки

Признаки	Прокариоты	Эукариоты
Морфологически оформленное ядро, отделенное от цитоплазмы ядерной мембраной		
Наличие нуклеоида		
Наличие в клетке митохондрий, аппарата Гольджи		
Наличие рибосом		
Целлюлоза и хитин в составе клеточной стенки		
Муреин в составе клеточной стенки		
Споры для сохранения жизнеспособности		
Споры для размножения		
Наличие жгутиков		
Наличие капсулы		

Способ поглощения пищи		
Размножение клеток происходит путем:	• простого деления;	
	• митоза;	
	• мейоза	

Из эукариотных микроорганизмов особое внимание следует уделить плесневым грибам и дрожжам. Необходимо подробно изучить их морфологические признаки: особенности строения мицелия, характер спороношения и способы размножения. На **рисунке 3** изобразите особенности морфологического строения грибов.

Mucor

Penicillium

Aspergillus

Рисунок 3 – Морфологические особенности строения плесневых грибов

Ознакомьтесь с основами систематики грибов, с характеристикой основных классов, особенностями их размножения. На основании изученного материала заполните **таблицу 2**.

Таблица 2 – Систематическое положение грибов и некоторые особенности их размножения

Микроорганизмы	Класс	Особенности строения мицелия	Способы бесполого и полового размножения			
			конидиоспоры	спорангиоспоры	аскоспоры	зигоспоры
Мукор						
Пенициллиум						
Аспергиллус						
Триходерма						
Дрожжи						

Некоторые бактерии образуют споры, которые выполняют защитную функцию. В то же время это стадия запаса энергии и питательных веществ для последующего роста и размножения.

На **рисунке 3** изобразите бациллярное, кластридиальное и плектридиальное расположение спор.

Рисунок 3 – Особенности расположение спор у спорообразующих бактерий

К прокариотным микроорганизмам также относятся и актиномицеты. По своим морфологическим признакам они схожи с грибами, но отсутствие истинного ядра характеризует их как прокариотов. Изучите особенности строения актиномицетов и отобразите это в рисунке 4.

Рисунок 4 – Строение актиномицетов

У прокариотных микроорганизмов существуют различные способы размножения. Ключевым моментом в процессе клеточного деления является удвоение (репликация) ее наследственного материала и происходящего вслед за этим разделением цитоплазм. Изучите наиболее распространенные способы размножения прокариот, результаты занесите в **таблицу 3**.

Таблица 3 – Способы размножения прокариотных микроорганизмов

Группы микроорганизмов	Способы размножения
Кокки и палочковидные бактерии	
Почкующиеся	
Актиномицеты	
Цианобактерии	

Изучите микроорганизмы неклеточной структуры (вирусы и фаги), отметьте их основные физико-химические и биологические свойства, структуру, формы, размеры. Разобрать механизм проникновения вирусов и фагов в организм, их репродукцию в клетках, методы исследования и культивирования. Зарисовать схемы строения вирусов и фагов.

Рисунок 5 – Схемы строения вируса и фага

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

Раздел 2 Физиология и генетика микроорганизмов.**4 Обмен веществ микробов (метаболизм).**

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Для лучшего усвоения этого материала предлагаем вам заполнить соответствующие таблицы.

Таблица 4 – Типы питания микроорганизмов

Типы питания	Источник энергии	Источник углерода	Микробы
Фотоавтотрофы (фотолитотрофы)			
Фотогетеротрофы (фоторганотрофы)			
Хемоавтотрофы (хемолитотрофы)			
Хемогетеротрофы (хемоорганотрофы): сапрофиты паразиты			

Таблица 5 – Синтез органических веществ

Органические вещества	Мономеры				
	аминокислоты	моносахара	нуклеотиды	жирные кислоты	глицерин
Белки					
Липиды					
Полисахариды					
Нуклеиновые кислоты					

Таблица 6– Способы получения энергии микробами

Способы получения	Исходные вещества	Конечные продукты	Источник кислорода (свободный, связанный)	Представители
Аэробное дыхание				
Анаэробное (нитратное) дыхание				
Неполное окисление органических веществ				
Брожение				

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Химический состав микробных клеток.
2. Механизмы поступления питательных веществ в микробную клетку.
3. Ферменты и их роль в жизнедеятельности микробов. Классификация ферментов.
4. Классификация микроорганизмов по способам питания. Сущность автотрофного и гетеротрофного питания.
5. Фотоавтотрофные микроорганизмы. Основные представители, их морфологические и физиологические особенности.
6. Хемоавтотрофы. Основные представители, их морфологические и физиологические особенности.
7. Гетеротрофный тип питания (сапрофиты и паразиты).
8. Процесс дыхания и брожения, их общая характеристика.

Раздел 2 Физиология и генетика микроорганизмов.**5 Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.****Генетика микробов.**

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Из физических факторов температура среды является одним из главных, влияющих на жизнь микробов. Необходимо изучить критические пределы температур для различных групп микробов. Результаты занесите в **таблицу 7**.

Таблица 7 – Отношение микроорганизмов к температуре

Группы микроорганизмов	Показатели температуры, °С			Представители
	минимальная	оптимальная	максимальная	
Психрофилы				
Мезофилы				
Термофилы				

Немаловажное значение для развития культуры микробов имеет воздушный режим. По отношению к кислороду микроорганизмов делят на аэробов и анаэробов (факультативных и облигатных).

Таблица 8 – Отношение микробов к аэрации

Микроорганизмы	Аэробы	Анаэробы	
		факультативные	облигатные
Плесневые грибы			
Дрожжи			
Азотобактер			
Актиномицеты			
Бациллы			
Клостридиумы			
Молочно-кислые бактерии			
Уксусно-кислые бактерии			
Нитрифицирующие бактерии			
Денитрифицирующие бактерии			
Клубеньковые бактерии			

Изучите влияние давления, света, ультразвука, радиации и рентгеновских лучей на развитие микроорганизмов.

Из химических факторов особое внимание следует уделить реакции среды, которая оказывает существенное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов. Природа действия химических веществ, проникающих в клетку, различна. Соли тяжелых металлов, спирты, фенолы свертывают белковые вещества цитоплазмы. Кислоты и щелочи гидролизуют белки, влияние хлора, озона, перекиси водорода связано с окислительными процессами в цитоплазме.

Биологические факторы среды – это взаимодействие между различными видами микробов и с другими организмами. Их действие может стимулировать, подавлять и даже убивать микробы.

Знание вопросов влияния окружающей среды на микроорганизмы служит основой для управления жизнедеятельностью полезных и угнетения или уничтожения патогенных микроорганизмов.

Необходимо разобраться, что относится к генотипическим и фенотипическим формам изменчивости, какая форма изменчивости закрепляется в организме и передается из поколения в поколение. Подробно изучите генотипические (наследственные) формы изменчивости – мутации и рекомбинации генов. Подробнее ознакомьтесь с факторами, которые могут вызывать мутации у микроорганизмов (мутагенные факторы). Для получения наследственных изменений у микроорганизмов путем смешивания (рекомбинации) генетического материала от двух клеток пользуются методами трансформации, трансдукции и конъюгации.

Следует обратить внимание на важную роль направленного выращивания микроорганизмов – селекцию. Селекцией микроорганизмов удается получать расы микробов, которые в больших количествах способны продуцировать антибиотики, витамины, регуляторы роста, аминокислоты другие биологически активные вещества.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Что такое стерилизация и пастеризация и их практическое применение?
2. Дезинфекция. Чувствительность микроорганизмов к различным химическим веществам.

3. Симбиоз и метабиоз. Сущность этих взаимоотношений, примеры проявления.
4. Антагонизм, его сущность. Использование явления антагонизма в сельскохозяйственной практике.
5. Паразитизм и хищничество, их сущность. Использование этих знаний в защите растений.
6. Организация генетического аппарата у микроорганизмов.
7. Генотипическая и фенотипическая формы изменчивости у микроорганизмов.
8. Мутации и их разновидности. Факторы, вызывающие мутации.
9. Рекомбинация генетического материала у бактерий.
10. Методы селекции микроорганизмов. Получение микробов с ценными свойствами.

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере. 6 Превращение микроорганизмами соединений углерода.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Вопросы для самостоятельной работы

1. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
2. Возбудители спиртового брожения, их морфологические и физиологические особенности. Значение данного процесса.
3. Молочнокислородное брожение. Химизм процесса. Краткая характеристика основных возбудителей.
4. Гомоферментативное молочнокислородное брожение, характеристика возбудителей данного вида брожения.
5. Маслянокислородное брожение. Морфологические и физиологические особенности возбудителей. Химизм процесса.
6. Разрушение микроорганизмами клетчатки и лигнина. Особенности течения процесса в аэробных и анаэробных условиях. Значение этих процессов для сельского хозяйства.
7. Возбудители брожения пектиновых веществ, их характеристика. Значение этого процесса в сельскохозяйственном производстве.
8. Неполное окисление углеводов в уксусную и другие органические кислоты. Химизм процессов и их возбудители.

3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере.

7 Превращение микроорганизмами соединений азота.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Вопросы для самостоятельной работы

1. Аммонификация белковых веществ. Химизм процесса, характеристика возбудителей данного явления. Методы регулирования аммонификации в почве и при хранении навоза.
2. Аммонификация мочевины. Химизм процесса, характерные особенности возбудителей данного явления.
3. Процесс нитрификации. Морфологические и физиологические особенности возбудителей. Значение нитрификации в почве и при хранении навоза.
4. Динамика процесса нитрификации, возбудители и их характеристика. Роль работ С. Н. Виноградского.
5. Процесс денитрификации. Химизм. Характерные особенности возбудителей процесса. Значение этого процесса.
6. Биологическая фиксация молекулярного азота. История изучения этого вопроса.
7. Аэробные свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы. Их биологические особенности. Значение и практическое использование.
8. Анаэробные азотфиксирующие микроорганизмы (на примере *Clostridium pasteurianum*). Морфологические и физиологические свойства. Влияние почвенных факторов на их жизнедеятельность.
9. Симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы. Сущность симбиоза. Влияние внешних факторов на их развитие. Значение.
10. Клубеньковые бактерии. Специфичность, вирулентность, активность (эффективность), конкурентоспособность. Цикл развития. Значение в сельском хозяйстве.

3 Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере.

8 Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы и железа в природе.

Синтез микроорганизмами биологически активных веществ.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Вопросы для самостоятельной работы

1. Превращение микроорганизмами органических соединений фосфора. Значение этого процесса для земледелия.
2. Роль микроорганизмов в переводе недоступных минеральных соединений фосфора в растворимые, доступные для растений.
3. Участие микроорганизмов в круговороте серы. Возбудители. Значение превращений серы в природе и для сельского хозяйства.
4. Сульфификация. Характеристика возбудителей, условия, определяющие их развитие.
5. Десульфификация. Морфологические и физиологические особенности возбудителей. Пути сокращения нежелательного процесса в почве.
6. Роль микроорганизмов в превращении соединений железа. Морфологические и физиологические особенности возбудителей.
7. Использование микроорганизмов для получения кормового белка и аминокислот.
8. Синтез микроорганизмами витаминов и ферментов.
9. Микробы-антагонисты – продуценты антибиотических веществ, их характеристика и практическое использование.
10. Микроорганизмы, синтезирующие токсические вещества, методы предупреждения кормовых и пищевых отравлений.

В таблицу 9 запишите биологические препараты, которые используются в сельском хозяйстве и медицине. Необходимо заполнить таблицу полностью, привести 5-7 собственных примеров препаратов.

Таблица 9–Биологические препараты, используемые в сельском хозяйстве и медицине.

№ п/п	Название препарата	Продуцент (латинское название)	Назначение	Способ использования
1.	Кормовые дрожжи			
2.	L-лизин			
3.	L-аланин			
4.	Витамин А			
5.	Витамин В			
6.	АБК			
7.	Стрептомицин			
8.	Пенициллин			
9.	Канамицин			
10.	Субтилин			

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

9 Роль микроорганизмов в формировании почвы и создании ее плодородия.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Вопросы для самостоятельной работы

- 1 Основные направления исследований почвенной микробиологии.
- 2 Роль микроорганизмов в формировании почвы и создании ее плодородия.
- 3 Участие микроорганизмов в образовании гуминовых веществ почвы и в их разложении.
- 4 Воздушный режим почвы как фактор, определяющий направленность микробиологических процессов в почве.
- 5 Влияние активной кислотности на микрофлору почвы. Методы регулирования.
- 6 Влияние температуры и влажности на жизнедеятельность микроорганизмов почвы.
- 7 Роль биологических факторов в формировании почвы.
- 8 Роль русских ученых в становлении почвенной микробиологии (работы П.А. Костычева, С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского, Н.Н. Худякова и других).
- 9 Количественный и качественный состав микрофлоры разных типов почв.

- 10 Характеристика основных групп микроорганизмов, населяющих почву.
 - 11 Общая характеристика методов изучения состава и численности почвенного микроронаселения.
 - 12 Методы определения суммарной биохимической активности почвенной микрофлоры.
 - 13 Влияние обработки почвы на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов и степень минерализации органических веществ.
 - 14 Влияние севооборотов на почвенное микроронаселение.
 - 15 Влияние минеральных и органических удобрений на состав микрофлоры почвы.
 - 16 Влияние пестицидов на почвенную микрофлору. Факторы, определяющие скорость разложения пестицидов в почве.
 - 17 Активизация деятельности почвенной микрофлоры мелиоративными мероприятиями.
 - 18 Качественный и количественный состав микроорганизмов навоза и микробиологические процессы, происходящие при заготовке органических удобрений.
 - 19 Нитрагин (ризоторфин, ризобин), получение, применение и влияние на урожай.
 - 20 Азотобактерин получение, применение. Положительное действие на растение. Условия, способствующие его эффективности.
 - 21 Фосфоробактерин, получение, применение. Положительное действие на растение.
 - 22 Парниковый грунт «АМБ», приготовление, применение, эффективность.
- Изучите бактериальные удобрения, отметьте какие микроорганизмы входят в их основу. Для лучшего усвоения данного материала заполните **таблицу 10**.

Таблица 10 – Характеристика бактериальных удобрений

Удобрение	Используемый микроорганизм	Тип удобрения	Способ применения
Азотобактерин			
Нитрагин			
Фосфоробактерин			
АМБ			

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

10 Взаимоотношение микробов между собой и растениями.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15

Вопросы для выполнения контрольной работы

- 1 Корневая и прикорневая микрофлора и ее влияние на растение.
- 2 Микориза, ее виды, использование в сельском и лесном хозяйстве.
- 3 Эпифитная микрофлора, ее состав и значение в сохранении урожая.
- 4 Микробиологические средства защиты растений. Преимущества и недостатки метода.
- 5 Биопрепараты в защите растений от вредных насекомых. Препараты бактериального, грибного и вирусного происхождения.
- 6 Биопрепараты в защите растений от возбудителей заболеваний.
- 7 Гиббереллин и его использование.

Уясните, что микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности вырабатывают разнообразные биологически активные вещества, в том числе ростовые. В сельском хозяйстве в основном используется гиббереллин – стимулятор роста растений. Ознакомьтесь с микроорганизмом, выделяющим этот стимулятор, и с использованием его в растениеводстве.

Для лучшего усвоения материала заполните **таблицу 11**.

Таблица 11 – Биологические препараты, применяемые в защите растений

№ п/п	Название препарата	Продуцент (латинское название)	Назначение и способ применения
1.	Лепидоцид		
2.	Битоксибациллин		
3.	Боверин		
4.	Вертициллин		
5.	Фитоспорин		
6.	Вермикулен		
7.	Планриз		
8.	Фитолавин		
9.	Триходермин		
10.	Агат-25К		

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

Критерии оценки:

«зачтено»	выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«не зачтено»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Компетенции ОПК-2, ПК-15 считаются сформированными, если обучающийся получил оценки «зачтено».

3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экология микроорганизмов» проводится в виде устного экзамена с целью определения уровня знаний и умений обучающихся.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам и темам данной дисциплины. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-2, ПК-15.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена)

- 1 Предмет и задачи микробиологии.
- 2 Краткий очерк развития микробиологии. Основоположники науки о микробах: Пастер, Мечников, Кох и др.
- 3 Основные принципы классификации микроорганизмов.
- 4 Формы, размеры и строение микробной клетки.
- 5 Движение и распространение микробов.
- 6 Процесс спорообразования. Споробразование у бацилл, актиномицетов, плесневых грибов, их значение.
- 7 Характерные особенности бактериофагов. Явление фагии, история открытия.
- 8 Морфология плесневых грибов и дрожжей.
- 9 Грибница и ее видоизменения.
- 10 Вегетативное размножение грибов.
- 11 Бесполое размножение грибов.
- 12 Половое воспроизведение грибов.
- 13 Охарактеризуйте представителей класса Оомицеты.
- 14 Охарактеризуйте представителей класса Хитридиомицеты.
- 15 Охарактеризуйте представителей класса Зигомицеты.
- 16 Дайте краткую характеристику представителям класса Аскомицеты.
- 17 Дайте краткую характеристику представителям класса Базидиомицеты.
- 18 Дайте краткую характеристику представителям класса Дейтеромицеты.
- 19 Морфология актиномицетов, их значение в природе.
- 20 Вирусы, их характеристика. Роль русских ученых в их открытии.
- 21 Морфологические особенности риккетсий и микоплазм.
- 22 Химический состав микробов.
- 23 Ферменты микроорганизмов, механизм действия. Классификация ферментов.
- 24 Дыхание микробов (сущность процесса, типы дыхания).
- 25 Питание микробов. Механизмы поступления питательных веществ в микробную клетку.
- 26 Усвоение углерода микроорганизмами и их деление на группы (хемолитотрофы, фотолитотрофы, хемоорганотрофы, фотоорганотрофы).
- 27 Влияние химических факторов внешней среды на микроорганизмы. Понятие о дезинфекции.
- 28 Влияние физических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов (температура, влажность, рН среды и др.).
- 29 Влияние химических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов (тяжелые металлы, рН среды, окислительно-восстановительный потенциал и др.).
- 30 Влияние биологических факторов на микроорганизмы, взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими организмами.

- 31 Учение об изменчивости и наследственности микроорганизмов.
- 32 Фенотипические формы изменчивости микроорганизмов (адаптация и модификация). Диссоциация микроорганизмов.
- 33 Генотипические формы изменчивости микроорганизмов (мутации и рекомбинации генов).
- 34 Микрофлора воды. Санитарная оценка воды, показатели качества воды (коли-титр, коли-индекс).
- 35 Микрофлора воздуха различных помещений. Санитарная оценка воздуха.
- 36 Превращение углерода в природе.
- 37 Спиртовое брожение и его возбудители.
- 38 Молочнокислое брожение и его возбудители. Продукты молочнокислого брожения.
- 39 Маслянокислое брожение и его разновидности, характерные особенности возбудителей.
- 40 Превращение азота в природе.
- 41 Аммонификация белковых веществ и мочевины, характерные особенности возбудителей процесса.
- 42 Фиксация молекулярного азота микроорганизмами.
- 43 Нитрифицирующие и денитрифицирующие микроорганизмы и вызываемые ими процессы.
- 44 Иммуитет и его виды.
- 45 Микрофлора простокваши, кефира и других кисломолочных продуктов.
- 46 Пропионовокислое брожение, его возбудитель, значение процесса.
- 47 Антибиотики, свойства и механизм их действия. Активность антибиотиков, единицы измерения.
- 48 Антибиотики растительного и животного происхождения.
- 49 Факторы среды, определяющие формирование микробных ассоциаций в почве.
- 50 Развитие взглядов ученых на роль микробов в формировании почвы.
- 51 Микроорганизмы почв различных типов.
- 52 Микориза растений.
- 53 Ризосферная микрофлора, ее роль в жизни растений.
- 54 Микрофлора зерна, свежих овощей и плодов.

Ожидаемые результаты: В результате освоения дисциплины «Экология микроорганизмов» обучающийся должен:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично», то компетенции ОПК-2, ПК-15 сформированы, если «неудовлетворительно», то не сформированы.

4 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Шкала оценивания обучающегося на экзамене

Оценка	Требования	Уровень сформированности компетенции
«отлично»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников. Знает: принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов; морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве. Умеет: сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов; использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия. Владеет: методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия; навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов.</p>	Повышенный уровень
«хорошо»	<p>Выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает: принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов; морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве. Умеет: сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов; использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия. Владеет: методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия; навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов.</p>	Базовый уровень

«удовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий. Знает: принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов; морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве. Умеет: сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов; использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия. Владеет: методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия; навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов.</p>	<p>Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)</p>
«неудовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, несвязно излагает его, с большими затруднениями выполняет практические задания, не отвечает на дополнительно задаваемые преподавателем вопросы. Не знает: принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов; морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве. Не умеет: сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов; использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия. Не владеет: методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия; навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов.</p>	<p>Компетенция не сформирована</p>

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экология микроорганизмов» проводится в виде устного экзамена с целью определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим темам дисциплины, представленным в рабочей программе. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы студентов. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения при использовании объективных данных результатов текущей аттестации студентов.

Во время экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, предложенные преподавателем. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать твердые знания изученного материала по всем темам дисциплины. Полнота ответа обучающегося определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

Обучающийся должен:

Знать:

- принципы организации биогеоэкологических исследований на основе методологии системного подхода, методы камеральной обработки данных для оценки состояния популяций живых организмов (ОПК-2);
- морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве (ПК-15).

Уметь:

- сравнивать первичные материалы и выявлять закономерные связи явлений и процессов (ОПК-2);
- использовать материалы комплексных экологических исследований, выполненных на территориях региона, для обоснования мер сохранения биоразнообразия (ПК-15).

Владеть:

- методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия (ОПК-2);
- навыками о теоретических основах экологии микроорганизмов (ПК-15).