

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.07.2021 15:26:55

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агрономического факультета

А.В. Акинчин

« 19 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине « Микробиология »

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в АПК

Квалификация - «бакалавр»

Год начала подготовки - 2021

Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. №894.
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. № 301;
- профессионального стандарта «Специалист по агромелиорации», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 30 сентября 2020 года N 682н;
- профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 года N 551н.

Составитель: доцент кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры, канд. с.-х. наук Кузнецова Л. Н.

Рассмотрена на заседании кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры

«19» мая 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой



Ширяев А. В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Куликова М. А.

I ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины: формирование знаний по основам общей и сельскохозяйственной микробиологии и умений использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства.

Задачи:

- изучить систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий; метаболизм микроорганизмов, участие микроорганизмов в превращениях различных соединений;
- изучить почвенные микроорганизмы и освоить методы определения их состава и активности;
- сформировать понятия о роли микроорганизмов в почвообразовательном процессе и воспроизводстве плодородия почв, микробиологических процессах при получении органических удобрений; о влиянии агротехнических приемов на почвенные микроорганизмы; о возможности использования микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ

ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Микробиология относится к дисциплинам вариативной части (Б1.О.14) основной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Биология и теория эволюции
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p><i>знать:</i></p> <p>З₁. общие базовые сведения по биологии, физиологии, химии, почвоведению;</p> <p>З₂. элементарные компьютерные модели опытов;</p> <p>З₃. навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);</p> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ У1. Проводить лабораторные исследования согласно утвержденным методикам; ➤ У2. организовывать и планировать исследования; <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов.

Освоение дисциплины «Микробиология» необходимо как предшествующее для изучения дисциплин агрохимия, экология животных и микроорганизмов, агрохимия, организм и среда (физиологическая экология), нормирование и слежение загрязнения окружающей среды и экологический мониторинг, технологии защиты окружающей среды, устойчивое развитие и оценка воздействия на окружающую среду, сельскохозяйственная экология, экологическое земледелие, экологические проблемы агромелиорации, переработка и утилизация отходов в агропромышленном комплексе. Преподавание курса микробиология неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общэкологической) деятельности, применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методы обработки, анализа и синтеза информации в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, методику микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру основные технологические процессы исследования по

		<p>переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов</p> <p>Уметь: применять полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов, работать с нормативной документацией касающейся технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов, бактериологических, вирусологических, серологических, методов анализа; ориентироваться в специальной научной и методической литературе по микробиологии и смежным вопросам; применять рациональные приемы поиска, отбора, систематизации и использования информации, осуществлять ее проверку и классифицировать</p>
--	--	---

		<p>источники; на практике применять знания и навыки, приобретенные в области биобезопасности; планировать и организовывать научно-исследовательскую работу по микробиологии, используя методы математического планирования эксперимента и статистической обработки данных; составлять отчеты и вести документацию</p> <p>Владеть: навыками по выделению штаммов микроорганизмов и осуществлению контроля за их чистотой; методами количественного учета микроорганизмов, методами работы с условно-патогенными и патогенными штаммами; идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях; методами исследования морфологических и физиолого-биохимических свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов, навыками по составлению научно-технических проектов и отчетов; способностью</p>
--	--	---

			оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических производств; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных, электронно-вычислительной техникой
--	--	--	--

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная	Заочная
Семестр изучения дисциплины	2	2
Общая трудоемкость, всего, час	144	
зачетные единицы	4	
1. Контактная работа		
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	50,4	
В том числе:		
Лекции (<i>Лек</i>)	16	
Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>)	32	
Практические занятия (<i>Пр</i>)		
Установочные занятия (<i>УЗ</i>)		
Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>)	2	
Текущие консультации (<i>ТК</i>)	-	
Зачет (<i>КЗ</i>)		
Экзамен (<i>КЭ</i>)	0,4	
Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНKP</i>)		
Выполнение контрольной работы (<i>ККН</i>)	-	
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	16	
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	77,6	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	9	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	17	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	11,6	
Подготовка к экзамену	20	

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
Модуль 1. «Общая микробиология»	72	10	22	40				
1. Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии.	8	2	2	4				
2. Химический состав микробной клетки, морфология, систематика, физиология и генетика микроорганизмов.	36	2	12	22				
3. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Основные бродильные и окислительные процессы	10	2	2	6				
4. Превращение микроорганизмами соединений азота, фосфора и железа	14	4	4	6				
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>2</i>				
Модуль 2 «Сельскохозяйственная микробиология»	53,6	6	10	37,6				
Микробиология почв	18	2	6	10				
Микробиология растений	14	2	2	10				
Микробиология кормов	8	2		6				
Микробиология продуктов питания	6	-		6				
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<i>7,6</i>		<i>2</i>	<i>5,6</i>				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			<i>2</i>					
<i>Текущие консультации</i>			<i>-</i>					
<i>Установочные занятия</i>			<i>-</i>					
<i>Промежуточная аттестация</i>			<i>0,4</i>					
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<i>50,4</i>	<i>16</i>	<i>32</i>	<i>-</i>				
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			<i>16</i>					
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			<i>77,6</i>					
<i>Общая трудоемкость</i>			<i>144</i>					

4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. «Общая микробиология»
<p>1. Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии. Основные группы микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура прокариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов.</p> <p>Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Общая характеристика микроорганизмов: бактерий актиномицетов, микроскопических грибов, вирусов.</p>
1.1. Микробиологическая лаборатория, устройство, оборудование
<p>2. Химический состав микробной клетки, морфология, систематика, физиология и генетика микроорганизмов. Химический состав микробной клетки, физиология микроорганизмов, питание микроорганизмов. Способы питания, поступления питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации. Основные понятия роста и размножения микроорганизмов. Зависимость микроорганизмов от водного режима и кислотности среды, температуры, давления, химических веществ, радиации. Влияние биотических факторов на микроорганизмы. Отношение микроорганизмов к кислороду. Различие реакции на внешние воздействия вегетативных клеток и эндоспор бактерий. Предотвращение развития микроорганизмов с помощью физических, химических и биологических факторов в быту, промышленности, сельском хозяйстве.</p>
2.1. Принципы и приемы культивирования микроорганизмов
2.2. Морфология и систематика микроорганизмов
2.3. Микроскопический анализ микрофлоры и питание микроорганизмов
<p>3. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Основные бродильные и окислительные процессы. Круговорот углерода и кислорода в биосфере. Значимость двух космических процессов – фотосинтеза и минерализации микроорганизмами органических веществ. Ассимиляция углекислого газа микроорганизмами. Фотосинтез и хемосинтез. Процессы минерализации органических соединений и роль различных групп микроорганизмов.</p> <p>Спиртовое брожение. Возбудители спиртового брожения и их особенности. Химизм процесса. Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.</p> <p>Молочнокислое брожение. Особенности молочнокислых бактерий. Гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение.</p> <p>Виды брожения, вызываемых клостридиями. Маслянокислое брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.</p> <p>Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений. Микробная трансформация целлюлозы. Возбудители, химизм, значение.</p>

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

4. Превращение микроорганизмами соединений азота, фосфора и железа. Участие микроорганизмов в различных этапах круговорота азота. Влияние микробиологических превращений азотсодержащих соединений на доступность азота для питания растений. Минерализация азотсодержащих органических соединений. Нитрификация и денитрификация. Иммуобилизация азота.

Биологическая фиксация азота атмосферы. Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот. Биохимия азотфиксации. Азотфиксация свободноживущими бактериями. Ассоциативный симбиоз. Симбиотическая азотфиксация. Клубеньковые бактерии. Условия образования эффективного симбиоза.

Превращение микроорганизмами соединений серы. Минерализация органических серосодержащих веществ микроорганизмами. Образование сероводорода из окисленных соединений серы (десульфофиксация). Окисление сероводорода в серу и серную кислоту (сульфофиксация) Превращение микроорганизмами соединений фосфора. Минерализация органических фосфорсодержащих веществ. Мобилизация фосфора из нерастворимых фосфатов. Микробиологическая иммобилизация фосфора в почве. Микробиологические превращения железа.

Итоговое занятие по модулю 1

Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»

1. Микробиология почв. Понятие о микробных комплексах почвы. Особенности почвы как среды обитания микроорганизмов. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Стратегии жизнедеятельности микроорганизмов в почве. Разнообразие трофических взаимодействий микроорганизмов. Принципы и концепции, принятые в почвенной микробиологии.

Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования.

Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.

1.1. Микробиологический анализ почв

1.2. Биологическая активность почвы

2. Микробиология растений. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение, симбиоз микроорганизмов с растениями. Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов. Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*. Биопрепарат азотобактерин на основе *Azotobacter chroococcum*. Биопрепараты на основе культур цианобактерий, ассоциативных азотфиксирующих бактерий. Землеудобрительные биопрепараты, микоризация растений

Применение микробов-антагонистов и антибиотиков для защиты растений. Использование микробных биопрепаратов для борьбы с насекомыми и вредителями сельскохозяйственных культур. Стимуляция роста растений биологически активными веществами. Синтез кормового белка и аминокислот, синтез витаминов и

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
ферментов микроорганизмами. Использование пробиотиков в сельском хозяйстве.
2.1. Изучение микробных ценозов почвы и микроорганизмов ризосферы
<p>3. Микробиология кормов. Микробиологические процессы, происходящие при сушке сена. Микробиологические процессы, происходящие при силосовании кормов. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Микробиологические процессы, происходящие при сенажировании кормов. Значение пробиотиков в сельском хозяйстве. Микоризация растений. Роль эпифитной микрофлоры при хранении зерна, семян, плодов и овощей. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений. Микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ, антибиотиков для защиты растений.</p>
<p>4. Микробиология продуктов питания. Микрофлора молочных и кисломолочных продуктов. Способы консервирования молока, (охлаждение, пастеризация, стерилизация и др.) Микробные пороки молока. Токсины, афлотоксины и микотоксины продуктов зерновых и плодово-ягодных культур.</p>
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Самост. работа				
Всего по дисциплине			ОПК-1,3	144	16	32	77,6	экзамен	51	100
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	31	60	
Модуль 1. «Общая микробиология»			ОПК-1,3	72	10	22	40		15	30
1.	Объекты, история, задачи, направления и перспективы		8	2	2	4		2	4	
2.	Химический состав микробной клетки, морфология, систематика, физиология и генетика микроорганизмов.		36	2	12	22		4	8	
3.	Превращение микроорганизмами соединений углерода. Основные бродильные и окислительные		10	2	2	6		1	2	
4.	Превращение микроорганизмами соединений азота, фосфора и железа		14	4	4	6		1	2	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.				4	4	-	2	2	7	14
Модуль 2. Сельскохозяйственная микробиология»			ОПК-1,3	53,6	6	10	37,6		16	30
1.	Микробиология почв		18	2	6	10		4	6	
2.	Микробиология растений		14	2	2	10		2	4	
3.	Микробиология кормов		8	2		6		1	2	
4.	Микробиология продуктов питания		6	-		6		1	2	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.				7,6		2	5,6		8	16
<i>II. Творческий рейтинг</i>								2	5	
<i>III. Рейтинг личностных</i>								3	10	
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических</i>								+	+	
<i>V. Промежуточная аттестация</i>							экзамен	15	25	

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

форма контроля «экзамен»

Неудовлетворительно менее 51 балла	Удовлетворительно 51-67 баллов	Хорошо 67,1-85 баллов	Отлично 85,1-100 баллов
---------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------	----------------------------

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник [по направлениям и специальностям агрономического образования] / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 445 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-3019-1
2. Коростелёва Л.А. Основы экологии микроорганизмов .учебное пособие [по направлениям 020800.62 - "Экология", 110200.62 - "Агрономия", 110100.62 - "Агрохимия и агропочвоведение", 020800.68 - "Экология и природопользование", 110100.68 - "Агрохимия и агропочвоведение"]. - СПб. : Лань, 2013
3. Микробиология: Учебник для агротехнологов/ О.Д. Сидоренко и др. — М.: ИНФРА-М,2016. — 286 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znanium.com>

6.2. Дополнительная литература

1. Гусев, М. В. Микробиология : учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - Изд. 7-е, стереотип. - М. : Академия, 2007. - 464 с.
2. Гусев, М. В. Микробиология: учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - Изд. 4-е, стереотип. - М. : Академия, 2003. - 464 с
3. Нетрусов, А. И. Общая микробиология : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2007. - 288 с.
4. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1993. - 175 с

6.2.1. Периодические издания

1. Микробиология: научный журнал. Режим доступа: <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=mikbio>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторно-практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к экзамену/зачету	<p>При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач</p>

6.3.2 Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Всероссийский институт научной и технической информации
http://www2.viniti.ru	Научная электронная библиотека
http://www.fasi.gov.ru/	Федеральное агентство по науке и инновациям.
http://www.mcx.ru/	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.agro.ru/news/main.aspx	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
http://www.iqlib.ru/	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
http://www.scirus.com/	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
http://www.scintific.narod.ru/	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
http://www.ras.ru/	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
http://nature.web.ru/	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
http://www.cnshb.ru/	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.agroportal.ru	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.

http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.edu.ru	Российское образование. Федеральный портал
http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
http://www.nauki-online.ru/	Науки, научные исследования и современные технологии
http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
http://znanium.com/	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.garant.ru/	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
http://www2.viniti.ru/	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
http://window.edu.ru/catalog/	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

7.1. Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 422.	Специализированная мебель для обучающихся на посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: Проектор Epson EB-X8 переносной, компьютер ASUS, интерактивная доска, кафедра,
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Иономер, pH-метр, сушилка, мельницы почвенные и растительные, аналитические весы,

промежуточной аттестации №524,522.	сахариметр, сушильный шкаф, фотометр фотоэлектрический, набор стульев и столов, доска, переносное демонстративное оборудование (экран, проектор, ноутбук) Термостат, ламинарный бокс, стерилизатор, автоклав, 3 микроскопа, счетчик колоний, холодильник, ротатор, водяная баня, центрифуга,
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №407	Специализированная мебель, лопаты, ведра, почвенные буры и т.д.

7.2. Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №422 .	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №524,522	Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №407	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019

7.3. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019 – ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015

– ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019

– ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций, тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую

техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине Микробиология

Направление подготовки/специальность 05.03.06 Экология и природопользование
шифр, наименование

Направленность (профиль): ___ Экология ___

Квалификация: ___ бакалавр ___

Год начала подготовки: ___ 2020 ___

Майский, 2020

1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общезнаковой) деятельности, применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Модуль 1. «Общая микробиология»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к зачету

				<p>исследования, методы обработки, анализа и синтеза информации в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, методику микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру основные технологические процессы исследования по переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

				нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов			
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: применять полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов, работать с нормативной документацией касающейся	Модуль 1. «Общая микробиология»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к зачету

				<p>технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов, бактериологических, вирусологических, серологических, методов анализа; ориентироваться в специальной научной и методической литературе по микробиологии и смежным вопросам; применять рациональные приемы поиска, отбора, систематизации и использования информации, осуществлять ее проверку и классифицировать источники; на практике применять знания и навыки, приобретенные в области биобезопасности; планировать и организовывать</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

				научно-исследовательскую работу по микробиологии, используя методы математического планирования эксперимента и статистической обработки данных; составлять отчеты и вести документацию			
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками по выделению штаммов микроорганизмов и осуществлению контроля за их чистотой; методами количественного учета микроорганизмов, методами работы с условно-патогенными и патогенными штаммами; идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях; методами исследования	Модуль 1. «Общая микробиология»	Устный опрос Тестирование	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»	Устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к зачету

				<p>морфологических и физиолого-биохимических свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов, навыками по составлению научно-</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--

				технических проектов и отчетов; способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических производств; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных, электронно-вычислительной техникой			
--	--	--	--	---	--	--	--

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовл.</i>	<i>удовл.</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	<i>Не способен</i> применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	<i>Частично способен</i> применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	<i>Владеет способностью</i> применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	<i>Свободно владеет способностью</i> применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования
	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общэкологической) деятельности, применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методы обработки, анализа и синтеза информации в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей	Допускает грубые ошибки при использовании основных законов естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общэкологической) деятельности, применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Может изложить основные законы естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общэкологической) деятельности, применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общэкологической) деятельности, применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Знает и аргументирует основные законы естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общэкологической) деятельности, применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

	<p>среды, методику микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру основные технологические процессы исследования по переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов</p>	<p>экспериментального исследования; методы обработки, анализа и синтеза информации в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, методики микробиологических исследований, вопросов их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру основные технологические процессы исследования по переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных</p>	<p>методы обработки, анализа и синтеза информации в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, методику микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру основные технологические процессы исследования по переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению</p>	<p>методы обработки, анализа и синтеза информации в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, методику микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру основные технологические процессы исследования по переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению</p>	<p>исследования; методы обработки, анализа и синтеза информации в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, методику микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру основные технологические процессы исследования по переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель,</p>
--	---	--	---	---	---

		агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов	нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов	нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов	по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов
	<p>Уметь: применять полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов, работать с нормативной документацией касающейся технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов, бактериологических, вирусологических, серологических, методов анализа; ориентироваться в специальной научной и</p>	<p>Не умеет применять полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов, работать с нормативной документацией касающейся технологические</p>	<p>Частично применяет полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов, работать с нормативной документацией касающейся</p>	<p>Способен в типовой ситуации применить полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов, работать с нормативной документацией</p>	<p>Способен самостоятельно применить полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов, работать с нормативной</p>

	<p>методической литературе по микробиологии и смежным вопросам; применять рациональные приемы поиска, отбора, систематизации и использования информации, осуществлять ее проверку и классифицировать источники; на практике применять знания и навыки, приобретенные в области биобезопасности; планировать и организовывать научно-исследовательскую работу по микробиологии, используя методы математического планирования эксперимента и статистической обработки данных; составлять отчеты и вести документацию</p>	<p>процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов, бактериологических, вирусологических, серологических, методов анализа; ориентироваться в специальной научной и методической литературе по микробиологии и смежным вопросам; применять рациональные приемы поиска, отбора, систематизации и использования информации, осуществлять ее проверку и классифицировать источники; на практике применять знания и навыки, приобретенные в области биобезопасности; планировать и организовывать научно-исследовательскую работу по</p>	<p>технологическим процессам по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов, бактериологических, вирусологических, серологических, методов анализа; ориентироваться в специальной научной и методической литературе по микробиологии и смежным вопросам; применять рациональные приемы поиска, отбора, систематизации и использования информации, осуществлять ее проверку и классифицировать источники; на практике применять знания и навыки, приобретенные в области биобезопасности; планировать и организовывать научно-</p>	<p>касающейся технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов, бактериологических, вирусологических, серологических, методов анализа; ориентироваться в специальной научной и методической литературе по микробиологии и смежным вопросам; применять рациональные приемы поиска, отбора, систематизации и использования информации, осуществлять ее проверку и классифицировать источники; на практике применять знания и навыки, приобретенные в области биобезопасности; планировать и организовывать</p>	<p>документацией касающейся технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов, бактериологических, вирусологических, серологических, методов анализа; ориентироваться в специальной научной и методической литературе по микробиологии и смежным вопросам; применять рациональные приемы поиска, отбора, систематизации и использования информации, осуществлять ее проверку и классифицировать источники; на практике применять знания и навыки, приобретенные в области биобезопасности; планировать и</p>
--	---	--	--	--	---

		микробиологии, используя методы математического планирования эксперимента и статистической обработки данных; составлять отчеты и вести документацию	исследовательскую работу по микробиологии, используя методы математического планирования эксперимента и статистической обработки данных; составлять отчеты и вести документацию	научно-исследовательскую работу по микробиологии, используя методы математического планирования эксперимента и статистической обработки данных; составлять отчеты и вести документацию	организовывать научно-исследовательскую работу по микробиологии, используя методы математического планирования эксперимента и статистической обработки данных; составлять отчеты и вести документацию
	Владеть: навыками по выделению штаммов микроорганизмов и осуществлению контроля за их чистотой; методами количественного учета микроорганизмов, методами работы с условно-патогенными и патогенными штаммами; идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях; методами исследования морфологических и физиолого-биохимических свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей	Не владеет навыками по выделению штаммов микроорганизмов и осуществлению контроля за их чистотой; методами количественного учета микроорганизмов, методами работы с условно-патогенными и патогенными штаммами; идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях; методами исследования морфологических и физиолого-	Частично владеет навыками по выделению штаммов микроорганизмов и осуществлению контроля за их чистотой; методами количественного учета микроорганизмов, методами работы с условно-патогенными и патогенными штаммами; идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях; методами исследования морфологических и физиолого-	Владеет навыками по выделению штаммов микроорганизмов и осуществлению контроля за их чистотой; методами количественного учета микроорганизмов, методами работы с условно-патогенными и патогенными штаммами; идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях; методами исследования морфологических и физиолого-биохимических	Свободно владеет навыками по выделению штаммов микроорганизмов и осуществлению контроля за их чистотой; методами количественного учета микроорганизмов, методами работы с условно-патогенными и патогенными штаммами; идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях; методами исследования морфологических и физиолого-

	<p>экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов, навыками по составлению научно-технических проектов и отчетов; способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических производств; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных, электронно-вычислительной техникой</p>	<p>биохимических свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов, навыками по составлению научно-технических проектов и отчетов; способностью</p>	<p>биохимических свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов, навыками по составлению научно-технических проектов и отчетов; способностью</p>	<p>своих; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов, навыками по составлению научно-технических проектов и отчетов; способностью</p>	<p>биохимических свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды; современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов, навыками по составлению научно-технических проектов и отчетов; способностью</p>
--	--	--	---	---	---

		оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических производств; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных, электронно-вычислительной техникой	оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических производств; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных, электронно-вычислительной техникой	биобезопасность продуктов биотехнологических производств; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных, электронно-вычислительной техникой	оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических производств; лабораторным оборудованием, специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных, электронно-вычислительной техникой
--	--	--	--	--	--

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

Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Контрольные задания для устного опроса:

1. Современные направления развития науки микробиология.
2. История развития науки микробиология. Современное состояние науки.
3. Роль отечественных ученых в развитии науки микробиология.
4. Как называется царство микроорганизмов и в чем его неоднородность.
5. Правила работы с микроскопом.
6. Как приготовить препараты микроорганизмов (грибов, дрожжей, бактерий) типа «раздавленная капля»?
7. Особенности клеточной организации грибов.
8. Особенности морфологии представителей отдельных классов грибов.
9. Основные формы клетки бактерий.
10. Какие сочетания (по взаимному расположению клеток) наблюдается у шаровидных и палочковидных бактерий, как они называются?
11. Как называются спорообразующие бактерии и как обнаружить наличие спор в бактериальных клетках? Биологическое значение спор.
12. Что представляет собой капсула у бактерий. Как можно окрасить капсулу?
13. Строение клеточной стенки бактерий.
14. Виды, классификации бактерий. Принципы искусственной классификации в определители Берджи.
15. Какова сущность и техника окраски препаратов по Грамму. Техника микроскопирования окрашенных препаратов.
16. Принципы классификации прокариот. Строение прокариотной клетки.
17. Типы питательных сред. Способы стерилизации.
18. Основные отличия в клеточном строении прокариот и эукариот.
19. Строение эукариотной клетки.
20. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.
21. Способы питания микроорганизмов и поступление в клетку различных веществ.
22. Метаболизм микроорганизмов.
23. Рост и размножение микроорганизмов.

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом

материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

Примеры тестовых заданий

Модуль 1

Прокариоты отличаются от эукариотов

1. есть ядро, но нет развитой ЭПС;
2. присутствует ядро, способность к эндоцитозу, присутствие развитой ЭПС, присутствие митохондрий, большими размерами;
3. отсутствием ядра, неспособностью к эндоцитозу, отсутствием развитой ЭПС, отсутствием митохондрий, хлоропластов, лизосом, большими размерами;
4. отсутствием ядра, неспособностью к эндоцитозу, отсутствием развитой ЭПС, отсутствием митохондрий, хлоропластов, лизосом, значительно меньшими размерами;

2. Главные составляющие бактериальной клетки

1. ядерный аппарат, цитоплазма, цитоплазматическая мембрана;
2. клеточная стенка, капсула, споры, жгутики;
3. ядерный аппарат, клеточная стенка, капсула;
4. цитоплазма, цитоплазматическая мембрана, клеточная стенка

3. Вид – это

1. совокупность микроорганизмов, имеющих общее эволюционное происхождение, близкий генотип и максимально близкие фенотипические признаки;
2. распределение микроорганизмов в соответствии с их происхождением и биологическим сходством;
3. название микроорганизмов в соответствии с международными правилами;

4. Штамм – это

1. название микроорганизмов в соответствии с международными правилами;
2. распределение микроорганизмов в соответствии с их происхождением и биологическим сходством;
3. любой конкретный образец или изолят данного вида;
4. совокупность микроорганизмов, имеющих общее эволюционное происхождение, близкий генотип и максимально близкие фенотипические признаки;

5. Грамположительные бактерии отличаются от грамотрицательных тем, что

1. после окрашивания фуксином Пфейфера окрашиваются в темно-фиолетовый цвет;
2. после окрашивания фуксином Пфейфера получают цвет дополнительной окраски;
3. окрашиваются грамвариабельно;

6. Чистая культура

1. состоит преимущественно из клеток одного вида микроорганизмов;
2. выращивание микроорганизмов на питательных средах;
3. содержит потомство клетки одного вида;
4. развившиеся в результате культивирования микроорганизмы

7. Микобактерии – это

1. наиболее низкоорганизованные актиномицеты;
2. высшие грибы;
3. низшие грибы;

4. наиболее низкоорганизованные аскомицеты

8. Зигомицеты – это

1. высшие грибы;
2. наиболее низкоорганизованные актиномицеты;
3. наиболее низкоорганизованные аскомицеты
4. низшие грибы, имеющие хорошо развитый клеточный мицелий;

9. Нокардия – это

1. низшие грибы, имеющие хорошо развитый клеточный мицелий;
2. высшие грибы;
3. наиболее низкоорганизованные аскомицеты
4. формы микроорганизмов, переходные между актиномицетами и микобактериями;

10. Аскомицеты – это

1. низшие грибы, имеющие хорошо развитый клеточный мицелий;
2. высшие грибы с многоклеточным или членистым мицелием, образующие споры в сумках-асках;
3. формы микроорганизмов, переходные между актиномицетами и микобактериями;

11. Дрожжи- это

1. сборная группа одноклеточных микроскопических организмов, относящихся к разным классам грибов;
2. высшие грибы с многоклеточным или членистым мицелием, образующие споры в сумках-асках;
3. сложная живая система, характеризующаяся высокой степенью упорядоченности составляющих её структур

Модуль 2

1. При изучении каких признаков микроорганизмов изучают отношение их к источникам углерода и азота; продуктов жизнедеятельности, накапливающиеся в среде; отношение к кислороду, щелочам и другим факторам внешней среды

1. физиолого-биохимические признаки микроорганизмов;
2. культуральные признаки микроорганизмов;
3. физические признаки микроорганизмов;
4. морфологические признаки микроорганизмов

2. Среди биохимических свойств культуры особенно важно определение

1. её ферментативной активности;
2. её гормональной активности;
3. её физической активности;
4. её ферментативной, гормональной и физической активности

3. При использовании микроорганизмов источниками углерода, в частности углеводов, продуктами их жизнедеятельности нередко бывают

1. белки, жиры и углеводы;
2. газы, жиры, белки;
3. газы, кислоты и спирты;
4. кислоты и спирты

4. Для обнаружения газов применяют

1. посев уколом в агаровую среду пробирки;
2. посев штрихом в агаровую среду пробирки;
3. посев уколом и штрихом;
4. ничего из перечисленного

5. Образование этого продукта жизнедеятельности определяют при отгоне части субстрата с последующей реакцией на появление йодоформа

1. кислоты;

2. щёлочи;
3. газа
4. спирта;

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

Контрольные задания для устного опроса:

1. Превращение микроорганизмами соединений углерода.
2. Превращение микроорганизмами соединений азота.
3. Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами.
4. Микробиологическое превращение соединений серы, фосфора, железа.
5. Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.
6. Структура микробных сообществ почв разных типов.
7. Факторы окружающей среды, определяющих развитие микробных сообществ почвы.
8. Влияние обработки почвы и мелиорации на микробное сообщество почвы.
9. Влияние органических удобрений на микроорганизмы почвы и ее плодородие.
10. Влияние минеральных удобрений на микроорганизмы почвы и ее плодородие.
11. Микробные ценозы, участвующие в разложении гумусовых кислот и гербицидов.
12. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения.
13. Бактериальный препарат ризоторфин и его влияние на плодородие почвы.
14. Биопрепарат азотобактерин
15. Биопрепарат на основе культур цианобактерий.
16. Биопрепарат на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.
17. Микоризация растений.
18. Биологическая фиксация молекулярного азота и азотфиксирующая активность микроорганизмов.

19. Специфичность, вирулентность и конкурентноспособность клубеньковых бактерий.

20. Методы учета микробных ценозов почвы и поверхности растений.

21. Микробы-антагонисты и их применение для защиты растений.

22. Применение антибиотиков для защиты растений.

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

Примеры тестовых заданий

Модуль 1

1. Кислотоустойчивость – это

1. свойство, характерное для всех грибов и бактерий;
2. свойство, характерное для микобактерий и некоторых актиномицетов;
3. свойство, характерное только для актиномицетов;
4. свойство, характерное только для дейтеромицетов

2. В состав клеток микроорганизмов входит

1. органогенные, зольные и микроэлементы
2. только органогенные элементы;
3. органогенные и зольные элементы;
4. органогенные и микроэлементы

3. К органогенным относятся

1. углерод, кислород, водород, азот;
2. фосфор, сера, магний, кальций, железо;
3. цинк, марганец, бор, медь, молибден, кобальт и др.;
4. фосфор, сера, кальций, железо;

4. Микроэлементы

1. В любых количествах стимулируют рост клеточной массы;
2. В любых количествах тормозят рост клеточной массы;
3. Их присутствие не влияет на рост клеточной массы
4. в малых дозах стимулируют рост клеточной массы, а в больших тормозят его;

5. В сухом веществе клетки содержится, %

1. углерод -50, азот – 10-13, водород – 8, кислород- 20, P₂O₅ – 4, K₂O – 3, SO₃ – 1, MgO - 0,8, CaO- 1, Fe₂O₃ – 0,08, а также следы микроэлементов;

2. углерод -45, азот – 9, водород – 5, кислород- 23, P₂O₅ – 6, K₂O – 4, SO₃ – 2, MgO -1, CaO- 1, Fe₂O₃ – 0,08
3. углерод -60, азот – 11, водород – 9, кислород- 20, P₂O₅ – 8, K₂O – 9, SO₃ – 0,5, MgO - 0,6, CaO- 0,01, Fe₂O₃ – 0,08
4. углерод -50, азот – 10-13, водород – 7, кислород- 26, P₂O₅ – 2, K₂O – 5, SO₃ – 1, MgO - 0,8, CaO- 1, Fe₂O₃ – 0,08

6. В состав синтетических сред входит

1. в точно указанных концентрациях только известные химически чистые соединения;
2. только продукты животного и растительного происхождения, имеющие неопределённый химический состав;
3. в различных концентрациях только известные химически чистые соединения;
4. в различных концентрациях различные химические соединения

7. Агар- агар – это

1. растительный коллоид, получаемый из некоторых морских водорослей;
2. кислый, азотсодержащий продукт, добываемый при выварке костей и хрящей;
3. мясной бульон;
4. синтетическая среда

8. Желатина – это

1. растительный коллоид, получаемый из некоторых морских водорослей;
2. мясной бульон;
3. кислый, азотсодержащий продукт, добываемый при выварке костей и хрящей;
4. синтетическая среда

Модуль 2

1. Аммонификация

1. процесс выделения азота из аминокислот и превращение его в аммиачную форму;
2. процесс поглощения азота из аминокислот;
3. процесс окисления аммиака до нитритов и нитратов;
4. процесс восстановления нитрата до молекулярного азота

2. Денитрификация – это

1. процесс восстановления нитрата до молекулярного азота;
2. процесс выделения азота из аминокислот и превращение его в аммиачную форму;
3. процесс окисления аммиака до нитритов и нитратов;
4. процесс поглощения азота из аминокислот

3. Соединения фосфора содержатся

1. в организме животных и растений;
2. в почве
3. в органических соединениях, неусвояемых растительной формой и в виде трудноусвояемых минеральных соединений;

4. Возбудители аммонификации

1. *Bacillus mycoides*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megatherium*, *Bacillus mesentericus*
2. *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*
3. *Paracoccus denitrificans*

5. Основные ферменты денитрификации

1. нитратредуктаза, нитритредуктаза
2. лизоцимы, протеазы
3. протеазы, дезаминазы, трансминазы
4. нитратредуктаза, трансминазы

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

Третий этап (высокий уровень)

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

Контрольные задания для устного опроса:

1. Использование микробных биопрепаратов для борьбы с насекомыми-вредителями сельскохозяйственных культур.
2. Стимуляция роста растений биологически активными веществами.
3. Эпифитная микрофлора и ее влияние на растение.
4. Влияние микрофлоры на качество и сохранность зерна.
5. Влияние микрофлоры на качество и сохранность плодово-ягодных культур.
6. Микробиологические процессы, происходящие при сушке сена и сенажа.
7. Микробиологические процессы, происходящие при силосовании.
8. Микробиологические процессы, происходящие при сенажировании.
9. Микробиологические процессы, происходящие при хранении молока.
10. Микробиологические процессы, происходящие при приготовлении молочнокислых продуктов.
11. Микрофлора воды и методы изучения ее микробиологического состава.
12. Микрофлора воздуха и методы ее изучения.
13. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве
14. Нетрадиционные пути биоконверсии растительных углеводов в этанол.
15. Получение биогаза из отходов ферм.
16. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии.
17. Аэробная микробиологическая очистка сточных вод.
18. Анаэробная микробиологическая очистка сточных вод.
19. Микробиология твердых отходов.

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом

материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

Примеры тестовых задания

Модуль 1

1. При исследовании живых клеток микроорганизмов методами «раздавленной» и «висячей» капли используются красители:

1. «посмертные» красители;
2. «прижизненные» и «посмертные» красители;
3. «прижизненные» красители – витальная окраска;
4. никакие из вышеперечисленных

2. Методы «раздавленной» и «висячей» капли применяют:

1. для выявления подвижности клеток микроорганизмов, наблюдения за размножением, образованием и прорастанием спор, установления реакции микроорганизмов на химические соединения и физические факторы воздействия, изучения размножения клеток, характера их расположения и определения запасных веществ клеток;
2. для хранения микроорганизмов;
3. для изучения спорообразующих бактерий;
4. ни для чего не применяют

3. Шаровидные бактерии включают в себя

1. микрококки, диплококки, стрептококки, сарцины;
2. спорообразующие и неспорообразующие бактерии;
3. вибрионы, спириллы и спирохеты;
4. нокардии, микобактерии

4. Спирохеты – это

1. длинные и тонкие клетки с большим количеством мелких, но крутых завитков;
2. слегка изогнутые клетки;
3. образования овальной или округлой формы, в некоторых случаях имеющие жгутики;
4. шаровидные бактерии

5. Нитчатые формы

1. формы, образующие споры и не образующие их;
2. шаровидные клетки, образующиеся в результате деления в одной плоскости разнообразной длины цепочки;
3. образования овальной или округлой формы, в некоторых случаях имеющие жгутики
4. цепочки цилиндрических клеток, часто окружённые общим влагищем или чехлом;

6. Грибы

1. эукариоты, тело- мицелий или грибница;
2. прокариоты, тело- мицелий или грибница;
3. эукариоты, тело- гиф или мицелий;
4. прокариоты, тело- гиф или грибница

7. Зигомицеты

1. низшие грибы, имеющие хорошо развитый ветвистый одноклеточный мицелий, размножаются половым и бесполом путём;
2. высшие грибы, имеющие хорошо развитый ветвистый одноклеточный мицелий, размножаются половым и бесполом путём;
3. низшие грибы, имеющие хорошо развитый ветвистый многоклеточный мицелий, размножаются половым путём;
4. наиболее неорганизованные актиномицеты

8. Макроконидии

1. имеют многоклеточный мицелий, но у них нет полового процесса и совершенной стадии спороношения;
2. заострены на концах, продолговатые, согнутые, нередко серповидные, с несколькими перегородками;
3. высшие грибы с многоклеточным или членистым мицелием образующие споры в сумках-асках;
4. шаровидные

Модуль 2

1. Как при хранении защитить зерно от порчи эпифитами

1. понизить температуру хранения, повышенная влажность уже не повлияет на развитие эпифитной микрофлоры
2. циклически повышать и понижать температуру хранения зерна
3. высушить зерно, понизить температуру и влажность воздуха

2. При хранении зерна температуру хранения понизили до 19⁰ С, но влажность окружающего воздуха осталась высокой (более 70 %). При этом произойдет

1. Развитие эпифитной микрофлоры на зерне, порча зерна
2. Брожение зерна
3. Нагрев и «обугливание» зерновой массы

3. При хранении зерна температуру хранения понизили до 18⁰ С, но влажность зерна осталась высокой (более 22 %). На зерне начали развиваться микроорганизмы.

Определите их видовой состав при этих условиях

1. Грибы - род *Penicillium* преобладает над *Aspergillus*, присутствуют неспороносные бациллы и др. сапрофиты
2. Грибы - род *Aspergillus* преобладает над *Penicillium*, присутствуют *Bacillus mesentericus*, *Bac. subtilis*, *Azolla*
3. *Thiobacillus*, *Metallogenium*, *Oomycetes*

4. При заготовке сена происходит

1. повышение численности жизнедеятельных микроорганизмов, интенсивность микробиологических процессов в сене снижается
2. понижение численности жизнедеятельных микроорганизмов, интенсивность микробиологических процессов в сене снижается
3. понижение численности жизнедеятельных микроорганизмов, интенсивность микробиологических процессов в сене повышается

5. Основную роль в приготовлении кормов силосованием играют бактерии

1. молочнокислые
2. пропионовокислые
3. гнилостные

6. Принципиальное отличие сенажирования от силосования

1. в применении заквасок пропионовокислых бактерий
2. в необязательности обеспечения аэробных условий
3. в подсушивании корма до 65-50% и ниже

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

3.4. Перечень вопросов к темам самостоятельной работы (реферат)

1. Строение клетки микроорганизмов.
2. Функции, которые выполняют органеллы клетки.
3. Запасные питательные вещества, накапливающиеся в клетке.
4. Микроорганизмы, не имеющие клеточной стенки.
5. Организация генетического материала у прокариотов и эукариотов.
6. Способы движения микроорганизмов. Строение структур, отвечающих за движение.
7. Особенности строения актиномицетов.
8. Характерные особенности микроскопических грибов.
9. Биоэнергетика микробной клетки. Механизмы и сущность процессов.
10. Роль белков, нуклеиновых кислот и углеводов в клетке.
11. Механизм переноса через мембраны клеток.
12. Что положено в основу деления клетки по типам питания?
13. Элементный состав клеток. Какие элементы относятся к макро-микроэлементам?
14. Каким образом мицелиальные грибы усваивают высокомолекулярные биополимеры?
15. Ферменты, их свойства и классификация. Роль ферментов в превращении веществ микроорганизмами.
16. Морфологические, культуральные и биологические изменения микроорганизмов.
17. Вещества, образующиеся микроорганизмами в процессе своей жизнедеятельности.
18. Какой фактор внешней среды является определяющим для микроорганизмов?
19. Механизмы действия на клетку температуры, pH, высушивания, давления и радиации.
20. Какие вещества в клетке определяют возможность роста в зависимости от температуры и как соответственно отличается их химический состав у термо- и психрофилов?

21. Температурные режимы, необходимые для уничтожения вегетативных клеток микробов и спор бактерий, грибов, дрожжей.
 22. Какие химические вещества и почему губительно действуют на микроорганизмы?
 23. Роль микроорганизмов в круговороте железа в природе.
 24. Роль фосфорных бактерий в круговороте фосфора и превращении органических соединений фосфора в доступную для растений форму.
 25. Десульфофикация или превращение соединений серы микроорганизмами.
 26. Превращение азота в природе.
 27. Под действием каких групп микроорганизмов происходят процессы аммонификации, нитрификации, денитрификации и фиксации молекулярного азота.
 28. Роль микроорганизмов в круговороте углерода в природе.
 29. под действием каких групп микроорганизмов и при каких условиях протекает спиртовое брожение.
 30. Возбудители гомоферментативного и гетероферментативного молочнокислого брожения.
 31. Возбудители пропионовокислого брожения.
 32. Чем обусловлена высокая устойчивость возбудителя маслянокислого брожения к неблагоприятным внешним факторам.
 33. В каких сферах жизнедеятельности человек использует различные виды брожения?
 34. Отличия свободноживущих и клубеньковых бактерий по эффективности связывания азота.
 35. Определение численности микроорганизмов на жидких средах.
 36. Особенности питательных сред при определении аммонифицирующей активности почвы и микроорганизмов.
 37. Как определяют актуальную (полевую активность и потенциальную активность азотфиксации в почве)?
 38. Как готовят препараты культур клубеньковых бактерий при определении нитрогеназной активности симбиотических азотфиксирующих бактерий.
 39. Особенности выделения чистой клубеньковых бактерий у однолетних и многолетних бобовых растений.
 40. На чем основан метод определения общего активного симбиотического потенциалов и удельной активности симбиоза.
 41. Какие микроорганизмы и при каких условиях вызывают порчу зерна?
 42. Продукты жизнедеятельности грибов, отражающиеся на качестве зерна.
- Отличия микотоксикозов от микозов.
43. Как эпифитная микрофлора влияет на растение до и после его скашивания.
 44. роль микроорганизмов в процессе приготовления сена.
 45. Особенности микробиологических процессов при приготовлении силоса и сеножа.
 46. Морфологические и ферментативные свойства молочнокислых стрептококков и палочек, участвующих в сбраживании силоса.
 47. Какие микроорганизмы и при каких условиях вызывают пороки молока?

Объем реферата 10-15 стр.

Критерии оценивания:

оценка «зачтено» (при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении) выставляется обучающемуся, если в реферате раскрыта тема исследования, изучено рекомендуемое количество

источников литературы, приведен иллюстрационный материал, текст изложен логично и грамотно со ссылками на источники, с выделением разделов: введение, состояние изученности проблемы, цель и задачи исследования, научная новизна, основная часть, заключение, список литературы, который должен быть оформлен в соответствии с ГОСТом;

оценка «не зачтено» (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) выставляется обучающемуся, если в реферате не раскрыта тема исследования, количество использованных источников литературы не превышает 3-х, отсутствует иллюстрационный материал, нет ссылок на источники, текст изложен бессистемно, не выделены разделы реферата: введение, состояние изученности проблемы, цель и задачи исследования, научная новизна, основная часть, заключение, список литературы оформлен в произвольной форме.

Примеры вопросов для экзамена:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. История развития науки микробиология. Современное состояние науки.*
2. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.**
3. Микробиологические процессы, происходящие при силосовании ***

* Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

** Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

***Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

Критерии оценивания

См. ниже в п.4.

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические

положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов