

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.06.2023 11:29:51
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,
доцент

 А.В. Акинчин

« 03 » июля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «_Микробиология_»

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация - «бакалавр»

Год начала подготовки - 2020

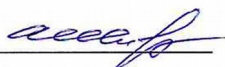
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №998.
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г., № 301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по специальности направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

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

Рассмотрена на заседании кафедры земледелия, агрохимии и экологии

«15» 06 2020 г., протокол № 14

Зав. кафедрой



Ширяев А.В.

Одобрена методической комиссией агрономического факультета

«05» 04 2020 г., протокол № 11


Председатель методической комиссии

факультета



Оразаева И.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.В.02) основной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина	1. Биология
	2. Химия
	3. Физика
	4. Физиология
Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам:	
Знать	З ₁ . общие базовые сведения по биологии, физиологии, химии; З ₂ . элементарные компьютерные модели опытов; З ₃ . навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);
Уметь	У1. Проводить лабораторные исследования согласно утвержденным методикам

	У2. организовывать и планировать исследования
Владеть	В1. способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов

Освоение дисциплины «Микробиология» необходимо как предшествующее для изучения дисциплин профессионального цикла: агрохимия, дисциплин профиля - агроэкология

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4	владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	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
		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
		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
ПК-5	способностью реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов	<p>Знать: 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>Уметь: 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 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: 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>

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

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)		
Семестр (курс) изучения дисциплины	3	
Общая трудоемкость, всего, час	216	
<i>зачетные единицы</i>	6	
Контактная работа обучающихся с преподавателем	108	
Аудиторные занятия (всего)	80	
В том числе:		
Лекции	16	
Лабораторные занятия	32	
Практические занятия	32	
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	
Внеаудиторная работа (всего)		
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	26	
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной и 2 ч – заочной формы обучения x 18 нед.)	16	
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	
Промежуточная аттестация	10	
В том числе:		
Зачет	-	
Экзамен (на 1 группу)	8	
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	2	
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	110	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	10	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	38	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	36	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	
Подготовка к экзамену	16	

Примечание: *осуществляется на аудиторных занятиях

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	практико-ориентированная	рабочая	самостоятельная	Всего	Лекции	практико-ориентированная	рабочая	самостоятельная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. «Общая микробиология»	102	10	42	8	42					
1. Объекты, история, задачи, направления и перспективы развития микробиологии.	10	2	4	Консультации	4					
2. Химический состав микробной клетки, морфология, систематика, физиология и генетика микроорганизмов.	54	2	28		24					
3. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Основные бродильные и окислительные процессы	8	2	2		6					
4. Превращение микроорганизмами соединений азота, фосфора и железа	16	4	6		6					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2					
Модуль 2 «Сельскохозяйственная микробиология»	78	6	22	8	42					
Микробиология почв	38	2	10	Консультации	26					
Микробиология растений	8	2	2		4					
Микробиология кормов	12	2	4		6					
Микробиология продуктов питания	8		4		4					
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4		2		2					
Подготовка реферата в форме презентации	10	-	-	-	10					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	практические занятия	Индивидуальные задания	лабораторные работы	Всего	Лекции	практические занятия	Индивидуальные задания	лабораторные работы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(контрольной работы)										
Экзамен	26	-	-	10	16					

4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор. практ.	Работа инт.	работет.	Всего	Лекции	Лабор. практ.	Работа инт.	работет.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. «Общая микробиология»	102	10	42	8	42					
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. Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Общая характеристика микроорганизмов: бактерий	4	2		Консультации	2					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работаудит.	работ.	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работаудит.	работ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
актиномицетов, микроскопических грибов, вирусов.										
1.1. Микробиологическая лаборатория, устройство, оборудование, основные термины, техника посева, хранение микроорганизмов	6		4		2					
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.	4	2			2					
2.1. Принципы и приемы культивирования микроорганизмов	4		2		2					
2.2. Морфология и систематика микроорганизмов	32		18		14					
2.3. Микроскопический анализ	16		10		6					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работаудит.	работ.	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работаудит.	работ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
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>	8	2	2		4					
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	14	4	4		6					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работа	работ.	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работа	работ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<p>органических соединений. Нитрификация и денитрификация. Имобилизация азота.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>										
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2					
Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»	78	6	22	8	42					
<i>I. 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</i>	4	2		<i>Консультации</i>	2					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работаудит.	работ.	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работаудит.	работ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
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. Дegrадация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.										
1.1. Микроорганизмы почвы и их сообщества	26		6		20					
1.2. Биологическая активность почвы	4		2		2					
1.3. Токсичность почвы	4		2		2					
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 <i>Rhizobium</i> и <i>Bradyrhizobium</i> . Биопрепарат азотобактерин на основе <i>Azotobacter chroococcum</i> . Биопрепараты на основе культур цианобактерий, ассоциативных азотфиксирующих бактерий. Землеудобрительные биопрепараты,	4	2			2					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работаудит.	работ.	Всего	Лекции	Лабор.практ.	Работаудит.	работ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
микоризация растений Применение микробов-антогонистов 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 ферментов микроорганизмами. Использование пробиотиков в сельском хозяйстве.										
2.1. Изучение микробных ценозов почвы и микроорганизмов ризосферы	4		2		2					
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.	12	2	4		6					
4. Микробиология продуктов питания. Микрофлора молочных и кисломолочных продуктов. Способы консервирования молока, (охлаждение, пастеризация, стерилизация и др.) Микробиальные	10	2	4		4					

Всего по дисциплине		ОПК-4 ПК-5	216	16	64	26	110	Зачет	51	100
I. Рубежный рейтинг								Сумма баллов за модули	31	60
Модуль 1. «Общая микробиология»		ОПК-4 ПК-5	102	10	42	8	42		20	40
1.	Объекты, история, задачи, направления и перспективы		10	2	4	Консультации	4	Устный опрос		4
2.	Химический состав микробной клетки, морфология, систематика, физиология и генетика микроорганизмов.		54	2	28		24	Устный опрос		20
3.	Превращение микроорганизмами соединений углерода. Основные бродильные и окислительные процессы		8	2	2		4	Устный опрос		2
4.	Превращение микроорганизмами соединений азота, фосфора и железа		16	4	6		6	Устный опрос		6
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4	-	2		2	Тестирование,		
Модуль 2. «Сельскохозяйственная		ОПК-4 ПК-5	78	6	22	8	42		11	20
1.	Микробиология почв		38	2	10	Консультации	26	Устный опрос		6
2.	Микробиология растений		8	2	2		4	Устный опрос		2
3.	Микробиология кормов		12	2	4		6	Устный опрос		2
4.	Микробиология продуктов питания		8		4		4	Устный опрос		2
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4	-	2		2	Тестирование,		
II. Творческий рейтинг									2	5
III. Рейтинг личностных качеств									3	10
IV. Рейтинг сформированности									+	+
V. Промежуточная аттестация								<i>экзамен</i>	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 ВО Белгородский ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего	60

	периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	
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:

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

5.2.3. 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 2)

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/catalog/product/203961>

6.2. Дополнительная литература

1. Гусев, М. В. Микробиология: учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - Изд. 4-е, стереотип. - М. : Академия, 2003. - 464 с
2. Нетрусов, А. И. Общая микробиология : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2007. - 288 с.
3. 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

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины «Почвенная микробиология» предполагает проведение следующих видов занятий:

- Лекции
- Практические занятия
- Самостоятельная работа обучающегося.
- Текущий и промежуточный контроль знаний.
- Консультации преподавателя.

Лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель - формирование у обучающихся ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Лекции - монолог лектора, при котором аудитория воспринимает материал на слух. При подготовке лекционного курса по дисциплине преподавателю необходимо опираться на литературу последних лет: учебники, учебные пособия, монографии, статьи в периодических изданиях и т.д., а также действующие нормативные и законодательные акты. Лекция отражает новейшие достижения теории и практики по проблеме. На первой лекции до внимания обучающихся доводится структура курса и его разделы, а также рекомендуемая литература и компетенции, которые должен освоить обучающийся в процессе изучения дисциплины. Содержание лекций определяется рабочей программой дисциплины.

Каждая лекция охватывает определенную тему курса и представляет собой логически вполне законченную работу. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Важнейшие качества лекции - это логичность, ясность, понятность, научность, системность, наглядность и т. д. При изложении лекционного материала необходимо четко давать определения, делать выводы, разъяснять

наиболее трудные места, приводить практические примеры, ставить проблемные вопросы.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных и интерактивных форм обучения.

Практические занятия по дисциплине проводятся в форме семинаров и в форме решения задач. В начале занятия четко формулируются цели занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления обучающихся;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании отдельного вопроса (вопросов) лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара - наличие элементов дискуссии, проблемы, диалога между преподавателем и обучающимися и самими обучающимися. Семинары выступают формой текущего контроля знаний обучающихся.

Подводя итоги практического занятия, преподаватель использует установленные критерии оценки исходя из балльной шкалы оценки знаний обучающихся и степени ответа на поставленные контрольные вопросы.

Самостоятельная работа предназначена для развития навыков самостоятельного поиска необходимой информации по заданным вопросам или поставленной проблеме (теме). Самостоятельная работа осуществляется в следующих формах и предполагает преобладание активных и интерактивных методов обучения, включающих в себя следующий перечень оценочных средств:

Реферат – предусматривает самостоятельную работу обучающегося, представляющей собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной или учебно-исследовательской темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационные задачи, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Промежуточный контроль осуществляется в форме: зачета; курсовой работы и экзамена.

Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефератов, выполнении курсовой работы, а также при подготовке к зачету или экзамену.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

6.3.2. Видеоматериалы

1. Электронный вариант курса лекций.
2. Электронная версия методических пособий и лабораторных практикумов

6.3.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnsnb.ru/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
4. ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал <http://www.fermer.ru/>
5. [АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК](http://www.agroportal.ru) <http://www.agroportal.ru>

6.4. Перечень программного обеспечения

Microsoft Word 2010;
Microsoft Excel 2010;
Microsoft PowerPoint 2010.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №422, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (Проектор Epson EB-X8 переносной, компьютер ASUS, интерактивная доска, кафедра, программное обеспечение и реквизиты подтверждающих документ Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный)
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №522, оснащенные лабораторным оборудованием (Термостат, ламинарный бокс, стерилизатор, автоклав, 3 микроскопа, счетчик колоний, холодильник, ротатор, водяная баня, центрифуга)
3. Лаборатория систем земледелия, агрохимии и почвенной микробиологии для проведения лабораторных занятий №524, 522, оснащенные лабораторным оборудованием (Иономер, рН-метр, сушилка, мельницы почвенные и растительные, аналитические весы, 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, программное обеспечение и реквизиты подтверждающих документ Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный)
4. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов № 505, оснащенная Компьютеры Dualcore Intel Pentium G860-3000 доступом к сети Интернет, ЖК-телевизор LG, Xerox workcenter 3119, принтер Canon LVP 2900, учебные стенды, программное обеспечение и реквизиты подтверждающих документ Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный)

7.3. Электронные 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 «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ» БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
НА 20_ / 20_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Микробиология

дисциплина (модуль)

05.03.06 Экология и природопользование
направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)

ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)

УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась
программа

Кафедра земледелия, агрохимии и экологии	
от _____ Дата	от _____ дата
№ _____	№ _____

Методическая комиссия агрономического факультета

« ___ » _____ 20__ года, протокол № _____

Председатель методической комиссии _____

Декан агрономического факультета

« ___ » _____ 20_ г

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине **Микробиология**

направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
профиль – Экология

год начала подготовки – 2020

п. Майский, 2020

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-4	владением базовыми общепрофессиональными и (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	Первый этап (пороговой уровень)	<i>Знать:</i> основные законы естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общеэкологической) 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	Модуль 1. «Общая микробиология»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
				Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету, реферат
					тестовый контроль	

			планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру			
		Второй этап (продвинутый уровень)	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	Модуль 1. «Общая микробиология»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
				Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету реферат
					тестовый контроль	

			<p>планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру</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</p>			
		Третий этап (высокий уровень)	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общэкологической) деятельности, применению методов математического анализа и</p>	<p>Модуль 1. «Общая микробиология»</p>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				<p>Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»</p>	устный опрос	
					тестовый контроль	
					тестовый контроль	

			<p>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</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</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов</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</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды			
ПК-5	способность реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов	Первый этап (пороговой уровень)	Знать: 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	Модуль 1. «Общая микробиология»	устный опрос	итоговое тестирование , вопросы к зачету
					тестовый контроль	
				Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»	устный опрос	итоговое тестирование , вопросы к зачету, реферат
					тестовый контроль	

			воздействия вредных микроорганизмов			
		Второй этап (продвинутый уровень)	Знать: 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 Уметь: работать с	Модуль 1. «Общая микробиология»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
	тестовый контроль					
				Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету, реферат
					тестовый контроль	

			<p>нормативной документацией касающейся технологических процессов 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,</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			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			
		Третий этап (высокий уровень)	Знать: 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	Модуль 1. «Общая микробиология»	устный опрос тестовый контроль	итоговое тестирование , вопросы к зачету
				Модуль 2. «Сельскохозяйственная микробиология»	устный опрос тестовый контроль	

			<p>агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов</p> <p>Уметь: работать с нормативной документацией касающейся технологических процессов 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</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>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>Владеть: современными средствами сбора и обработки результатов</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			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			
--	--	--	---	--	--	--

2. Описание показателей критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (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>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
ОПК-4	владением базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	владение базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды не сформирована	Частично владеет базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	Владеет базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	Свободно владеет базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды
	Знать: основные законы	Допускает грубые	Может изложить	Знает основные законы	Аргументировано

	<p>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, методикау микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру</p>	<p>ошибки при воспроизводстве основных законов естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общэкологической) деятельности, применении методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методов 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</p>	<p>основные законы естественнонаучных дисциплин в общепрофессиональной (общэкологической) деятельности, применении методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методов 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</p>	<p>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, методикау микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру</p>	<p>проводит сравнение основных законов 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, методикау микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру</p>
	<p>Уметь: применять полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии,</p>	<p>Не умеет применять полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии,</p>	<p>Частично умеет применять полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной</p>	<p>Способен организовывать применение полученные в области микробиологии, общей экологии, геоэкологии,</p>	<p>Способен самостоятельно организовывать применение полученные в области микробиологии, общей</p>

	охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов	охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов	экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов	экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов	экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов
	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	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-биохимических свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной	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-биохимических свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной	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 свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием, специальной	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-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	аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	специальной аппаратурой и техническими средствами сбора и обработки данных в общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды
ПК-5	способность реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов	способностью реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов не сформирована	Частично владеет способностью реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов	Владеет способностью реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов	Свободно владеет способностью реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов
	Знать: основные технологические процессы исследования по переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и	Допускает грубые ошибки при воспроизводстве основных технологических процессов исследования по переработке отходов и их утилизации; техники безопасности при	Может изложить основные технологические процессы исследования по переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических	Знает основные технологические процессы исследования по переработке отходов и их утилизации; технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и	Аргументировано проводит сравнение основных технологических процессов исследования по переработке отходов и их утилизации; техники безопасности при проведении

	<p>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>проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методов защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов</p>	<p>работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов</p>	<p>промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов</p>	<p>микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов действующей системы и вопросов организации охраны окружающей среды, методов защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов</p>
	<p>Уметь: работать с нормативной документацией касающейся технологических процессов 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;</p>	<p>Не умеет работать с нормативной документацией касающейся технологических процессов 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;</p>	<p>Частично умеет работать с нормативной документацией касающейся технологических процессов 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;</p>	<p>Способен организовывать работу с нормативной документацией касающейся технологических процессов по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов бактериологических, вирусологических, серологических, методов анализа; ориентироваться в специальной научной и методической литературе по микробиологии и</p>	<p>Способен самостоятельно организовывать работу с нормативной документацией касающейся технологических процессов по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов бактериологических, вирусологических, серологических, методов анализа; ориентироваться в специальной научной и методической литературе</p>

	<p>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>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>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>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>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>Владеть: современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению</p>	<p>Не владеет современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по</p>	<p>Частично владеет современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по</p>	<p>Владеет современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению</p>	<p>Свободно владеет современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании работ по рекультивации нарушенных земель, по</p>

	<p>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>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>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>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>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>
--	--	---	---	--	---

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.

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 тёмно-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 тестового задания:

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% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)
 70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)
 50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)
 менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

Второй этап (продвинутый уровень)

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

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

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, трансаминазы
4. нитратредуктаза, трансаминазы

Критерии оценивания тестового задания:

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% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)
 70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)
 50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)
 менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

Третий этап (высокий уровень)

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

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.

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

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 19° 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 18° 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 тестового задания:

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% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)
 70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)
 50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)
 менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

Перечень вопросов для определения входного рейтинга

1. Определение разрешающей способности микроскопов.
2. Центрифуги и их применение в биологических исследованиях.
3. Дисперсные системы и растворы
4. Приготовление растворов с различными степенями разведения
5. Понятия об углеводах, углеводородах, спиртах, белках, аминокислотах и липидах.
6. Устойчивость коллоидных систем и коагуляция.
7. Понятия о суспензии, эмульсии, пенах.
8. Учение о растворах

Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модулей

Модуль 1

1. Положение микроорганизмов в природе.
2. Главные отличия прокариотных и эукариотных микроорганизмов
3. Главные составляющие клетки и их функции. Строение клеточных мембран.
4. Особенности строения прокариотной клетки
5. Таксономические категории, используемые при классификации микроорганизмов.
6. Номенклатура для обозначения видов микроорганизмов
7. Что такое «вид», «штамм», «клон»?
Что такое чистая культура микроорганизмов?
8. Отличия грамположительных и грамотрицательных бактерий.
9. Морфологические формы бактерий
10. Какие виды шаровидных бактерий различают по их расположению?
11. На чем основано деление бактерий на собственно бактерии, бациллы и клостридии?
12. Эндоспоры бактерий, как они образуются и их назначение.
13. Биоз, абиоз, анабиоз и ценобиоз.
14. Методы создания анаэробноз.
15. Какие морфологические группы имеются среди извитых форм.
16. Общая характеристика грибов.
17. Классификация грибов.
18. Различия высших и низших грибов, совершенных и несовершенных.
19. Отличия актиномицетов от других грибов.
20. размножение бактерий, дрожжей, грибов, вирусов.
- 21 минеральные вещества, входящие в состав микроорганизмов.
22. Запасные вещества, накапливающиеся в клетках.
23. Ферменты микробных клеток и их участие в жизнедеятельности клетки.
24. Классификация микробов по типу дыхания.
25. Как культивируют анаэробы и микроаэрофилы?
26. Отличия обмена веществ у аэробов, анаэробов и факультативных анаэробов.
Представители облигатных анаэробов.
27. К каким группам по отношению к кислороду относятся дрожжи, грибы и микроорганизмы, вызывающие различные виды брожения.
28. Группы микроорганизмов по типам питания, их сущность. Что положено в основу деления микроорганизмов по типам питания?
29. Питательные среды по составу и назначению.
30. Требования, предъявляемые к питательным средам.

31. Основы стерилизации. Физические методы стерилизации.
32. На какие группы делятся микроорганизмы по отношению к температуре, в каких температурных режимах размножаются разные группы микроорганизмов,
33. Значения рН при которых преимущественно размножаются грибы, дрожжи, бактерии.
34. Микрофлора воды
35. Микрофлора воздуха.
36. Культуральные признаки, которые учитываются при идентификации бактерий.
37. Генотипические методы, применяемые для идентификации бактерий.
38. Формы биотического взаимоотношения микроорганизмов.
39. Классификация бактерий, вызывающие различные виды брожения и какие основные продукты при этом образуются.
40. Микроорганизмы, обуславливающие круговорот углерода.
41. Превращения фосфора, железа и серы в природе.
42. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе. Микроорганизмы, вызывающие аммонификацию.
43. Фазы нитрификации и денитрификации. Виды микроорганизмов, участвующих в них.
44. Азотфиксация. Клубеньковые и свободноживущие азотфиксирующие бактерии.

Модуль 2

1. Как отбирают материал почвы для направления в лабораторию.
2. Методика приготовления почвенной суспензии и посев.
3. Определения общей численности микроорганизмов в почве прямым подсчетом под микроскопом.
4. Как определяют общий состав и соотношение почвенных микроорганизмов методом обрастания стекол?
5. Какие микроорганизмы участвуют в разложении гумусных веществ, методы их выявления?
6. Как происходит разложение микроорганизмами свежих органических остатков?
7. Какими факторами среды определяют развитие микробного ценоза почвы?
8. Влияние факторов внешней среды на активность микроорганизмов и формирование их сообществ в почве.
- 9 Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы.
10. Влияние органических и минеральных удобрений на микроорганизмы почвы и ее плодородие.
11. Какова роль микробных ценозов в разложении пестицидов?
12. Микробные ценозы, участвующие в разложении гумусовых кислот и гербицидов.
13. Как влияют пестициды на формирование микробных ценозов в почве.
14. Как располагаются микроорганизмы в зоне ризопланы и ризосферы?
15. Микроорганизмы, сопутствующие росту растений на разных стадиях их роста.
16. Учет ризосферной микрофлоры методом последовательных отмываний корней.
17. Методы определения общей биологической активности почвы.
18. Структура микробных сообществ почв разных типов.
19. В чем заключается определение нитрифицирующей, денитрифицирующей активности почвы?
20. Способы определения азотфиксирующей активности свободноживущих и симбиотических бактерий почвы. Методы выделения чистой культуры клубеньковых бактерий.
21. Методы определения специфичности, вирулентности и конкурентноспособности клубеньковых бактерий.

22. Симбиоз микроорганизмов и растений.
23. Микробные землеудобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве.
24. Микробы-антагонисты и их применение для защиты растений.
25. Применение антибиотиков для защиты растений.
26. Использование микробных биопрепаратов для борьбы с насекомыми-вредителями сельскохозяйственных культур.
27. Стимуляция роста растений биологически активными веществами.
28. Бактериальные препараты, качественные и количественные методы определения контроля.
29. Эпифитная микрофлора, ее основные физиологические группы, количественный учет микроорганизмов на зерне?
30. Видовой состав микрофлоры зерна, причины изменения его количественного и качественного состава.
31. Роль микрофлоры в процессах приготовления сена и заготовки сенажа.
32. Роль микрофлоры в процессах силосования.
33. Особенности горячего и холодного способа силосования.
34. Динамика видового состава молочнокислых микроорганизмов при разных способах силосования и сенажирования.
35. Качество консервированных кормов и его зависимость от популяций микроорганизмов, участвующих в сбраживании кормов.
36. Принципиальные различия в микробиологических процессах, происходящих при сенажировании и силосовании. Как отражаются эти процессы на питательности готового корма.
37. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве
38. Нетрадиционные пути биоконверсии растительных углеводов в этанол.
39. Биоконверсия целлюлозо-лигниновых материалов.
40. Получение биогаза из отходов ферм.
41. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии.
42. Аэробная микробиологическая очистка сточных вод.
43. Анаэробная микробиологическая очистка сточных вод.
43. Микробиология твердых отходов.

Перечень вопросов к темам самостоятельной работы

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. Десульфоксикация 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?

Перечень вопросов к экзамену

1. Современные направления развития науки микробиология.
2. История развития науки микробиология. Современное состояние науки.
3. Роль отечественных ученых в развитии науки микробиология.
4. Классификация микроорганизмов. Номенклатура бактерий.
5. Морфология, систематика микроорганизмов и ультраструктура бактерий.
6. Основные формы клетки бактерий.
7. Особенности строения клеточной стенки у грамположительных и грамотрицательных бактерий.
8. Споры и спорообразование у бактерий. Структура споры. Методы окраски спор.
9. Капсулы бактерий, значение и методы их выявления.
10. Жгутики и пили у бактерий, строение, функции.
11. Микроскопический метод исследования в микробиологии и его практическое значение.
12. Рост и размножение бактерий.
13. Классификация бактерий по типам питания. Механизмы питания бактерий.
14. Дыхание бактерий. Классификация бактерий по типам дыхания.
15. Питательные среды, их классификация.
16. Ферменты бактерий. Классификация ферментов.
17. Требования, предъявляемые к питательным средам
18. Морфология микроскопических грибов и их классификация.
19. Размножение грибов.
20. Действие биологических факторов на микроорганизмы, типы взаимоотношений (симбиоза) между организмами.
21. Морфология, химический состав и структура вирусов. Классификация вирусов.
22. Способы стерилизации.
23. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.
24. Метаболизм микроорганизмов.
25. Круговорот веществ
26. Превращение микроорганизмами соединений углерода.
27. Процессы анаэробного и аэробного превращения микроорганизмами безазотистых органических веществ (виды брожения).
28. Превращение микроорганизмами соединений азота.
29. Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами.
30. Микробиологическое превращение соединений серы, фосфора, железа.
31. Фазы нитрификации и денитрификации. Виды микроорганизмов, участвующих в них.
32. Аммонификация белков (минерализация азота)
33. Имобилизация азота
34. Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.
35. Структура микробных сообществ почв разных типов.
36. Факторы окружающей среды, определяющих развитие микробных сообществ почвы.

37. Влияние обработки почвы и мелиорации на микробное сообщество почвы.
38. Влияние органических удобрений на микроорганизмы почвы и ее плодородие.
39. Влияние минеральных удобрений на микроорганизмы почвы и ее плодородие.
40. Микробные ценозы, участвующие в разложении гумусовых кислот и гербицидов.
41. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения.
42. Бактериальный препарат ризоторфин и его влияние на плодородие почвы.
43. Биопрепарат азотобактерин
44. Биопрепарат на основе культур цианобактерий.
45. Биопрепарат на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.
46. Микоризация растений.
47. Развитие на растениях таксиногенных грибов
48. Симбиотическая азотфиксация
49. Методы учета микробных ценозов почвы и поверхности растений.
50. Микробы-антагонисты и их применение для защиты растений.
51. Применение антибиотиков для защиты растений.
52. Использование микробных биопрепаратов для борьбы с насекомыми-вредителями сельскохозяйственных культур.
53. Стимуляция роста растений биологически активными веществами.
54. Эпифитная микрофлора и ее влияние на растение.
55. Влияние микрофлоры на качество и сохранность зерна.
56. Симбиоз микроорганизмов с растениями.
57. Микробиологические процессы, происходящие при сушке сена и сенажа.
58. Микробиологические процессы, происходящие при силосовании.
59. Микробиологические процессы, происходящие при сенажировании.
60. Методы определения общей биологической активности почвы.
61. Микрофлора воздуха и методы ее изучения.
62. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве
63. Нетрадиционные пути биоконверсии растительных углеводов в этанол.
64. Получение биогаза из отходов ферм.
65. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии.
66. Аэробная микробиологическая очистка сточных вод.
67. Анаэробная микробиологическая очистка сточных вод.
68. Микробиология твердых отходов.

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

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, <i>участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.</i>	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	<i>Является</i> 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