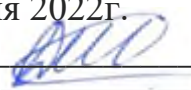


Разработчики


ст. преп. Д.В. Снегирев
«14» июня 2022г.



к.б.н., доцент О. В. Селицкая
«14» июня 2022 г.

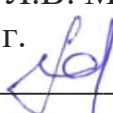


к.б.н., доцент А. А. Ванькова
«14» июня 2022 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина
«17» июня 2022 г.

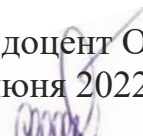


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ПООП ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 4 от 20 июня 2022 г.

И.о зав. кафедрой
Микробиологии и иммунологии

к.б.н., доцент О. В. Селицкая
«20» июня 2022 г.



Согласовано:

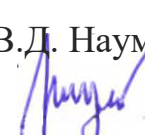
Председатель учебно-методической комиссии
института Агробиотехнологии

к.б.н., М.И. Попченко
«22» июня 2022 г.



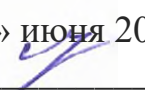
Заведующий
выпускающей кафедрой
почвоведения,
геологии и ландшафтоведения

д.б.н., профессор В.Д. Наумов
«17» июня 2022 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.
«25» июня 2022 г.



Содержание

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	7
4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	17
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	26
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	27
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	27
6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	31
6.3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	33
6.3.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	33
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»	34
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	34
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	35
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	36
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ».....	36
8.1 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ	36
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ».....	36
9.1 МУЗЕЙНЫЕ ШТАММЫ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	39
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	39
10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	40
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	40
12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	40

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.01.08 «Сельскохозяйственная микробиология» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность Сельскохозяйственная микробиология

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование у студента комплекса профессиональных компетенций (ПКос-2; ПКос-1), обеспечивающих, освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области сельскохозяйственной микробиологии, познания закономерностей в распределении почвенных микроорганизмов в разных типах почв и методов определения их состава, численности, определения их биологической активности, влияния экологических факторов и технологических приемов на микробиологические процессы в почве, биологическую трансформацию органического вещества почвы. Ознакомление с методами определения почвенной микрофлоры, основами производства зсмлеудобрительных препаратов, препаратов для защиты растений от болезней и вредителей и для стимуляции роста растений. Ознакомиться с основными аспектами микробиологических процессов хранения и переработки растениеводческой продукции и сырья, освоение биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов и отходов растениеводства, формирование у студентов научного мировоззрения о роли микроорганизмов в различных процессах переработки и хранения растениеводческой продукции

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» включена в профессиональный модуль по направленности (профилю) Сельскохозяйственная микробиология вариативной части перечня дисциплин - Б1.В.01.08. Реализация в дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность Сельскохозяйственная микробиология

Требования к результатам освоения дисциплины: Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных и универсальных компетенций (ПКос-2; ПКос-1;)

Краткое содержание дисциплины:

Предлагаемая программа составлена с учетом профессиональной ориентации студентов. Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» читается студентам старших курсов институту Агробиотехнологии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Это оправданно, так как студенты уже имеют необходимую для освоения нового материала теоретическую базу. Структура содержания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как темы, в соответствии с которыми разрабатываются и реализуются соответствующие лекционные и лабораторные занятия, а именно: Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота, влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы, микробные землеудобрительные препараты и их эффективность, микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей, биоконверсия

растительного сырья и отходов с\х производства, биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов, эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений, микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина, микробиология зерна

Общая трудоемкость дисциплины: составляет 108 ч. (3 зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет с оценкой в 8 семестре

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студента комплекса профессиональных компетенций (ПКос-2; ПКос-1), обеспечивающих, освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области сельскохозяйственной микробиологии, познания закономерностей в распределении почвенных микроорганизмов в разных типах почв и методов определения их состава, численности, определения их биологической активности, влияния экологических факторов и технологических приемов на микробиологические процессы в почве, биологическую трансформацию органического вещества почвы. Ознакомление с методами определения почвенной микрофлоры, основами производства зсмлеудобрительных препаратов, препаратов для защиты растений от болезней и вредителей и для стимуляции роста растений. Ознакомиться с основными аспектами микробиологических процессов хранения и переработки растениеводческой продукции и сырья, освоение биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов и отходов растениеводства, формирование у студентов научного мировоззрения о роли микроорганизмов в различных процессах переработки и хранения растениеводческой продукции

2 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» включена в профессиональный модуль по направленности (профилю) "Сельскохозяйственная микробиология" вариативной части перечня дисциплин. Реализация в дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность Сельскохозяйственная микробиология

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» являются: «Микробиология», «Методы микробиологических исследований», «Основы вирусологии», «Основы санитарной микробиологии», «Фитопатология и энтомология»

Особенностью дисциплины является то, что в учебном курсе помимо лекций предусмотрены лабораторные занятия, которые позволяют на конкретных примерах продемонстрировать студентам значимость интеграции биологических дисциплин, эффективность и перспективность данного подхода. В ходе изучения дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» студентам постоянно приходится возвращаться к пройденному ранее материалу. Накопленные студентами знания рассматриваются под новым углом зрения, что позволяет, с одной стороны, закреплять пройденное, а с другой – способствует формированию научного творчества, так как свидетельствует о том, что в науке нет неизменных догм и застывших форм. Почти все занятия проводятся в интерактивной форме (работа в малых группах, групповое обсуждение).

Рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на лабораторных занятиях с помощью опросов, тестовых заданий, оценки самостоятельной работы студентов и сроков сдачи выполненных работ, а также на контрольной неделе.

Аттестация студентов проводится в форме зачета с оценкой по дисциплине.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПКос-2; ПКос-1;)

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	способен участвовать в проведении микробиологических исследований.	ПКос-1.1 демонстрирует знания по общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии и понимание роли микробиоты в процессах почвообразования и поддержании экологического равновесия в биосфере	методы почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель. действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов	применять методики почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель; составлять отчеты и вести документацию; применять полученные в области микробиологии знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов	методиками почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель. Современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании, 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	
			ПКос-1.2				
			использует методы фундаментальных и прикладных исследований в области почвенной и сельскохозяйственной микробиологии	особенности применения и теоретическую методологию в области сельскохозяйственной микробиологии	использовать практическую методологию лабораторных исследований в области сельскохозяйственной микробиологии	навыками применения методов лабораторных исследований в области сельскохозяйственной микробиологии	
2.	ПКос-2	способен применять микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции и в биотехнологиях, направленных на снижение загрязнения окружающей среды	ПКос-2.1	использует в профессиональной деятельности методы наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования микроорганизмов	основы систематики органического мира и основные таксоны микроорганизмов; особенности строения, физиологии микроорганизмов; географическое распространение основных таксонов микроорганизмов; роль отдельных составляющих биоразнообразия в наземных и водных экосистемах	составлять морфологическое описание микроорганизмов; проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением микроорганизмов; использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач;	базовыми представлениями о разнообразии микроорганизмов, основными понятиями в области микробиологии; техникой описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов; методами представления полученных данных

				и биосфере в целом; основные методы полевого и лабора- торного изучения микроорганизмов;		
			ПКос-2.2			
			проводит санитарно- микробиологиче- ский анализ почвы, воды, воздуха, орга- нических удобре- ний, сельскохозяй- ственной продукции по стандартным ме- тодикам, анализиру- ет и оценивает ее качество и безопас- ность	методы микробиоло- гического контроля качества и безопас- ности сельскохозяй- ственной продукции	применять норма- тивные документы для оценки соответ- ствия сельскохозяй- ственной продукции их требованиям по качеству и безопас- ности	современными ме- тодами анализа по- казателей качества и безопасности продукции АПК
			ПКос-2.3			
			применяет микро- биологические тех- нологии в практике производства и пе- реработки сельско- хозяйственной про- дукции	основы использова- ния микробиличе- ских технологий в практике производ- ства и переработки сельскохозяйствен- ной продукции		
			ПКос-2.4	методы обработки,	работать с норма-	навыками по выде-

			<p>применяет микробиологические технологии в биотехнологиях, направленных на снижение загрязнения окружающей среды</p>	<p>анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной микробиологической информации, методику микробиологических исследований, вопросы их планирования и организаций, современное лабораторное оборудование и аппаратуру, технику безопасности при проведении микробиологических работ в лабораторных и промышленных условиях, действующую систему и вопросы организации охраны окружающей среды, методы защиты природы от воздействия вредных микроорганизмов</p>	<p>тивной документацией касающейся бактериологических 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 математическо-</p>	<p>лению штаммов микроорганизмов и осуществлению контроля за их чистотой; методами количественного учета микроорганизмов, методами работы с условно-патогенными и патогенными штаммами; идентификации микроорганизмов в 5 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,</p>
--	--	--	--	--	--	---

					<p>го планирования эксперимента и статистической обработки данных; составлять отчеты и вести документацию; применять полученные в области микробиологии знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов</p>	<p>электронно-вычислительную технику; современными средствами сбора и обработки результатов полученных в исследовании, 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>
--	--	--	--	--	--	---

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час /всего*	в т.ч. по семестрам
		8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	56,35	56,35
аудиторная работа	56,35	56,35
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	28	28
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4/4	4/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	51,65	51,65
<i>Репродуктивная самостоятельная работа. Формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки)</i>	42,65	42,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	час. /всего*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ /всего*	ПКР	
Раздел 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.	8,65	4	4			2,65
Тема 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	8,65	4	4			2,65
Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения	22	8	4			10
Тема 2. Микробные земледобриательные препараты и их эффективность	11	4	2			5

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	час. /всего*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ /всего*	ПКР	
Тема 3. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.	11	4	2			5
Раздел 3. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоконверсия). Экобиотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве.	26	8	8			10
Тема 4. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.	11	4	2			5
Тема 5. Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	15	4	6			5
Раздел 4 Микробиология зерна и плодоовощной продукции	30	8	8	4		10
Тема 6. Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.	10/4	2		4/4		4
Тема 7. Микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина	12	4	4			4
Тема 8. Микробиология зерна	8	2	4			2
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35				0,35	
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	9					9
Всего за 8 семестр	108	28	24	4	0,35	51,65
Итого по дисциплине	108	28	24	4	0,35	51,65

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

Раздел 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы

Тема 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.

Цикл углерода. Разложение сложных безазотистых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Роль этих процессов в формировании почв и её плодородия. Процессы минерализации органических соединений азота. Процессы нитрификации, и денитрификации. Значение в почве и биосфере. Биологическая фиксация молекулярного азота. Влияние обработки почв, внесения органиче-

ских и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов, на процессы гумусообразования и поддержания его баланса. Влияние приемов мелиорации на микробиологическую активность почв. Роль микроорганизмов в получении и использовании навоза, компостов, соломы.

Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения

Тема 2. Микробные землеудобрительные препараты и их эффективность. Биопрепараты для бобовых культур. Их свойства и влияние на рост и развитие растений. Препараты на основе свободноживущих азотфиксаторов. Препараты для небобовых культур на основе ассоциативных азотфиксаторов.

Тема 3. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.

Микробиологические препараты защиты растений от болезней. Препараты на основе энтомопатогенных бактерий, грибов, вирусов для защиты растений от насекомых.

Раздел 3. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (био-конверсия). Экобиотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве.

Тема 4. Биоконверсия растительного сырья и отходов сельского производства.

Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки. Отходы животноводства. Другие виды сырья. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств. Культивирование микроорганизмов на зернокартофельной и меласной барде. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов

Тема 5 Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов

Использование микроорганизмов для деградации пестицидов, ремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства. Переработка отходов биологическими методами. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений. Биологические методы очистки стоков. Общие показатели загрязненности сточных вод. Перманганатная и дихроматная окисляемость (ХПК). Биохимическое потребление кислорода (БПК). Аэробные процессы очистки сточных вод биотехнологических и промышленных предприятий. Основные параметры, влияющие на биологическую очистку. Биофильтры, аэротенки, окситенки. Одноступенчатая схема очистки сточной воды. Анаэробные процессы очистки стоков. Септик-тенки, анаэробные биофильтры. Биоочистка газо-воздушных выбросов. Биофильтры, биоскрубберы и биореакторы с омываемым слоем.

Раздел 4 Микробиология зерна и плодоовощной продукции

Тема 6 Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.

Микробно-растительные взаимодействия-основа жизни на планете. Растения - первичные продуценты, микроорганизмы – редуценты (минерализаторы)

ры). Многообразие микробно-растительных взаимодействий (мутуалистические, паразитические и др.). Защита растений от фитопатогенных грибов, бактерий, вирусов, простейших, т.е. микроорганизмов. Среды обитания растений: воздушная, почва и водная.

Разнообразие микробно-растительных комплексов. Грибо-растительные взаимодействия, бактериально-растительные, взаимодействия с вирусами. Химические и физические микробно-растительные взаимодействия. Биологические взаимодействия.

Роль микроорганизмов в жизнедеятельности растений. Средообразующая, питание растений, выделение диоксида углерода для фотосинтеза, синтез стимуляторов роста и токсических веществ. Улучшители азотного (азотфиксаторы) и фосфорного (микориза) питания. Защита от фитопатогенов.

Роль растений в жизни микроорганизмов. Источник питания для гетеротрофов и паратрофов (фитопатогенов). Участие растений в распространении микроорганизмов в процессе роста. Обсемененность семян растений. Многообразие видового состава микроорганизмов, обнаруживаемых на семенах. Микроорганизмы ризосферы, ризосферный эффект. Микроорганизмы филлосферы и филлопланы. Численность микроорганизмов на растениях сопоставима с почвой. Влияние внешних факторов, особенности эпифитных микроорганизмов. Защитные механизмы растений от патогенов. Микроорганизмы- «оппортунисты». Микроорганизмы – биоконтролирующие агенты (напр. род *Pseudomonas*)

Тема 7. Микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина

Факторы, препятствующие проникновению микроорганизмов в растения при их хранении. Условия хранения плодов и овощей. Болезни плодов и овощей, вызываемые микроорганизмами. Научные принципы хранения и консервирования сельскохозяйственных продуктов растениеводства. Классификация Никитинского. Микробиология квашеных и соленых плодов и овощей. Маринование и спиртование плодов и овощей. Радуризация плодов и овощей. Химические консерванты плодов и овощей. Консервирование на основе молочнокислого брожения. Микробиологические процессы при переработке плодов и овощей. Термическое консервирование плодов и овощей. Микроорганизмы охлажденных и замороженных плодов и овощей. Микроорганизмы сушеных плодов и овощей. Микробиологические основы виноделия Микробиология специй и пряностей.

Микрофлора винограда, плодов, сусле и вина. Бактерии, содержащиеся в сусле и вине. Дрожжи. Распространение и круговорот дрожжей в природе. Классификация дрожжей. Питание дрожжей. Потребность дрожжей в витаминах и ростовых веществах. Дыхание дрожжей. Стадии развития дрожжей. Винные дрожжи. Чистые культуры дрожжей. Роль чистых культур дрожжей в виноделии. Приготовление дрожжевой разводки. Условия, обеспечивающие применение чистых культур дрожжей. Роль популяций в виноделии. Методы ингибирования микроорганизмов. Процессы, связанные с развитием микроорганизмов в вине. Биологическое кислотопонижение вин. Помутнения вин. Дрожжевые помутнения. Бактериальные помутнения. Болезни вин. Цвель. Уксусное скисание. Молочнокислое брожение. Маннитное брожение. Ожирение прогор-

кание. Разложение винной кислоты и глицерина. Микроорганизмы в производстве некоторых специальных вин. Микробиология шампанских вин. Требования, предъявляемые к дрожжам для шампанского производства. Микробиология хересных вин. Хересные дрожжи. Факторы, влияющие на рост хересных дрожжей. Биохимия вина. Биохимические процессы при переработке винограда и ферментации мезги. Биохимические процессы, протекающие в сусле и мезге до брожения. Ферментативная обработка мезги. Окислительно-восстановительные процессы при ферментации сусла и способы их регулирования. Биохимия брожения. Особенности биохимических процессов технологии некоторых специальных вин

Тема 8. Микробиология зерна

Сапротрофные микроорганизмы зерна (эпифиты) и их характеристика, типичные представители. Влияние внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов зерна. Влияние способов уборки зерна, особенностей строения семян, степени зрелости на обсемененность зерна различных видов зерновых и зернобобовых культур. Плесневые грибы, выявляемые на различных сельскохозяйственных культурах. «Полевые плесени и «плесени хранения». Качественный состав данных групп микромицетов. Влияние влажности и температуры на развитие «плесеней хранения». Понятие дефектного зерна. Микроорганизмы, выявляемые на дефектном зерне (морозобойном, проросшем, перегретом, замороженном, травмированном). Изменение качественного состава сапротрофной микрофлоры зерна при хранении. Влияние влажности и температуры на жизнедеятельность микроорганизмов зерна. Влияние микроорганизмов зерна на семенные, продовольственные и кормовые свойства зерна. Самосогревание зерна.

4.3 Содержание лекционных лабораторных занятий и контрольных мероприятий

Таблица 4

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка*
Раздел 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.					
1.	Тема 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота.	Лекция 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	ПКос-2; ПКос-1;		4

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка*
	Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	Лабораторная работа № 1. Окисления целлюлозы. Превращения микроорганизмами соединений фосфора, серы и железа	ПКос-2; ПКос-1;	Опрос. Контроль выполнения и защиты ЛР	2
		Лабораторная работа № 2. Результаты Окисления целлюлозы. Превращения микроорганизмами соединений фосфора, серы и железа	ПКос-2; ПКос-1;	Опрос. Контроль выполнения и защиты ЛР	2
Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения					
3	Тема 2. Микробные земледобри-тельные препараты и их эффективность	Лекция 2. Микробные земледобри-тельные препараты и их эффективность	ПКос-2; ПКос-1;		4
		Лабораторная работа № 3. Биопрепараты для защиты растений: оценка качества. Микробиологический посев	ПКос-2; ПКос-1;	Опрос. Контроль выполнения и защиты ЛР	2
	Тема 3. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.	Лекция 3. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей	ПКос-2; ПКос-1;		4
		Лабораторная работа № 4. Результаты посева Биопрепаратов для защиты растений:	ПКос-2; ПКос-1	Опрос. Контроль выполнения и защиты ЛР	2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка*
		оценка качества.			
Раздел 3. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоconversion). Экобиотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве.					
4	Тема 4. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.	Лекция 4. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.	ПКос-2; ПКос-1		4
		Лабораторная работа № 5. Изучение действия пестицидов на численность микроорганизмов в почве. Микробиологический посев почвы загрязненной пестицидом.	ПКос-2; ПКос-1	Опрос. Контроль выполнения и защита ЛР	2
	Тема 5 Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	Лекция 5 Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	ПКос-2; ПКос-1		4
		Лабораторная работа № 6. Результаты изучения действия пестицидов на численность микроорганизмов в почве.	ПКос-2; ПКос-1	Опрос. Контроль выполнения и защита ЛР	2
		Лабораторная работа 7-8. Определение чувствительности микроорганизмов к пестицидам	ПКос-2; ПКос-1	Опрос. Контроль выполнения и защита ЛР	4
Раздел 4 Микробиология зерна и плодоовощной продукции					
5	Тема 6 Эпифит-	Лекция 6 Эпифитные микроорга-	ПКос-2; ПКос-1		2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка*
	ные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.	низмы, их характеристика и значение для растений.			
		Практическое занятие № 1. Исследование качественного состава эпифитных и эндофитных микроорганизмов культурных и сорных растений	ПКос-2; ПКос-1	Опрос. Контроль выполнения и защиты ПЗ	2/2
		Практическое занятие № 2. Результаты исследования качественного состава эпифитных и эндофитных микроорганизмов культурных и сорных растений	ПКос-2; ПКос-1	Опрос. Контроль выполнения и защиты ПЗ	2/2
	Тема 7. Микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина	Лекция 7. Микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина	ПКос-2; ПКос-1		4
		Лабораторная работа № 9. Изучение влияния различных факторов на кинетику роста дрожжей	ПКос-2; ПКос-1	Опрос. Контроль выполнения и защиты ЛР	2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка*
		Лабораторная работа № 10. Обработка результатов эксперимента по изучению влияния различных факторов на кинетику роста дрожжей	ПКос-2; ПКос-1	Опрос. Контроль выполнения и защита ЛР	2
	Тема 8. Микробиология зерна	Лекция 8. Микробиология зерна	ПКос-2; ПКос-1		2
		Лабораторная работа № 11-12. Овладение методами количественного и качественного учета микробиологического анализа зерна. Постановка	ПКос-2; ПКос-1	Опрос. Контроль выполнения и защита ЛР	4

*Участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы			
	Тема 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные мик-	Цикл углерода. Разложение сложных безазотистых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Роль этих процессов в формировании почв и её плодородия. Процессы минерализации органических соединений азота. Процессы нитрификации, и денитрификации. Значение в почве и биосфере. Биологическая	ПКос-2; ПКос-1;

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	роорганизмы	фиксация молекулярного азота. Влияние обработки почв, внесения органических и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов, па процессы гумусообразования и поддержания его баланса. Влияние приемов мелиорации на микробиологическую активность почв. Роль микроорганизмов в получении и использовании навоза, компостов, соломы.	
Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения			
2	Тема 2. Микробные земледобриельные препараты и их эффективность	Биопрепараты для бобовых культур. Их свойства и влияние на рост и развитие х растений. Препараты па основе свободноживущих азотфиксаторов. Препараты для небобовых культур на основе ассоциативных азотфиксаторов.	ПКос-2; ПКос-1;
3	Тема 3. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.	Микробиологические препараты защиты растений от болезней. Препараты на основе энтомопатогенных бактерий, грибов, вирусов для защиты растений от насекомых.	ПКос-2; ПКос-1;
Раздел 3. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоконверсия). Экобиотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве.			
4	Тема 4. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.	Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки. Отходы животноводства. Другие виды сырья. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств. Культивирование микроорганизмов на зернокартофельной и меласной барде. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов	ПКос-2; ПКос-1;

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
5	Тема 5 Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	Использование микроорганизмов для деградации пестицидов, ремидеации почв, загрязненных тяжелыми металлами. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства. Переработка отходов биологическими методами. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений. Экологические системы и экологические ниши. Микрофлора водоемов, воздуха, почвы. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнений. Биологические методы очистки стоков. Общие показатели загрязненности сточных вод. Перманганатная и дихроматная окисляемость (ХПК). Биохимическое потребление кислорода (БПК). Аэробные процессы очистки сточных вод биотехнологических и промышленных предприятий. Основные параметры, влияющие на биологическую очистку. Биофильтры, аэротенки, окситенки. Одноступенчатая схема очистки сточной воды. Анаэробные процессы очистки стоков.	ПКос-2; ПКос-1;
Раздел 4 Микробиология зерна и плодоовощной продукции			
6	Тема 6 Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.	Микробно-растительные взаимодействия - основа жизни на планете. Растения - первичные продуценты, микроорганизмы – редуценты (минерализаторы). Многообразие микробно-растительных взаимодействий (мутуалистические, паразитические и др.). Защита растений от фитопатогенных грибов, бактерий, вирусов, простейших, т.е. микроорганизмов. Среды обитания растений: воздушная, почва и водная. Разнообразие микробно-растительных комплексов. Грибо-растительные взаимодействия, бактериально-растительные, взаимодействия с вирусами. Химические и физические микробно-растительные взаимодействия. Биологические взаимодействия. Роль микроорганизмов в жизнедеятельности растений. Средообразующая, питание растений, выделение диоксида углерода для фотосинтеза,	ПКос-2; ПКос-1;

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		<p>синтез стимуляторов роста и токсических веществ. Улучшители азотного (азотфиксаторы) и фосфорного (микориза) питания. Защита от фитопатогенов. Роль растений в жизни микроорганизмов. Источник питания для гетеротрофов и паратрофов (фитопатогенов). Участие растений в распространении микроорганизмов в процессе роста. Обсемененность семян растений. Многообразие видового состава микроорганизмов, обнаруживаемых на семенах. Микроорганизмы ризосферы, ризосферный эффект. Микроорганизмы филлосферы и филлопланы. Численность микроорганизмов на растениях сопоставима с почвой. Влияние внешних факторов, особенности эпифитных микроорганизмов. Защитные механизмы растений от патогенов. Микроорганизмы- «оппортунисты». Микроорганизмы – биоконтролирующие агенты (напр. род <i>Pseudomonas</i>)</p>	
7	<p>Тема 7. Микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина</p>	<p>Условия хранения плодов и овощей. Болезни плодов и овощей, вызываемые микроорганизмами. Научные принципы хранения и консервирования сельскохозяйственных продуктов растениеводства. Классификация Никитинского. Микробиология квашеных и соленых плодов и овощей. Маринование и спиртование плодов и овощей. Радуризация плодов и овощей. Микроорганизмы охлажденных и замороженных плодов и овощей. Микроорганизмы сушеных плодов и овощей. Микробиологические основы виноделия Микробиология специй и пряностей.</p> <p>Микрофлора винограда, плодов, суслу и вина. Бактерии, содержащиеся в сусле и вине. Дрожжи. Распространение и круговорот дрожжей в природе. Классификация дрожжей. Питание дрожжей. Потребность дрожжей в витаминах и ростовых веществах. Дыхание дрожжей. Стадии развития дрожжей. Винные дрожжи. Чистые культуры дрожжей. Роль чистых культур дрожжей в виноделии. Приго-</p>	<p>ПКос-2; ПКос-1;</p>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		<p>товление дрожжевой разводки. Условия, обеспечивающие применение чистых культур дрожжей. Роль популяций в виноделии. Методы ингибирования микроорганизмов. Процессы, связанные с развитием микроорганизмов в вине. Биологическое кислотопонижение вин. Помутнения вин. Дрожжевые помутнения. Бактериальные помутнения. Болезни вин. Цвель. Уксусное скисание. Молочнокислородное брожение. Маннитное брожение. Ожирение прогоркание. Разложение винной кислоты и глицерина. Микроорганизмы в производстве некоторых специальных вин. Микробиология шампанских вин. Требования, предъявляемые к дрожжам для шампанского производства. Микробиология хересных вин. Хересные дрожжи. Факторы, влияющие на рост хересных дрожжей. Биохимия вина. Биохимические процессы при переработке винограда и ферментации мезги. Биохимические процессы, протекающие в сусле и мезге до брожения. Ферментативная обработка мезги. Окислительно-восстановительные процессы при ферментации сусла и способы их регулирования. Биохимия брожения. Особенности биохимических процессов технологии некоторых специальных вин</p>	
8	<p>Тема 8. Микробиология зерна</p>	<p>Сапротрофные микроорганизмы зерна (эпифиты) и их характеристика, типичные представители. Влияние внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов зерна. Влияние способов уборки зерна, особенностей строения семян, степени зрелости на обсемененность зерна различных видов зерновых и зернобобовых культур. Плесневые грибы, выявляемые на различных сельскохозяйственных культурах. «Полевые плесени и «плесени хранения». Качественный состав данных групп микромицетов. Влияние влажности и температуры на развитие «плесеней хранения». Понятие дефектного зерна. Микроорганизмы, выявляемые на дефектном зерне (мо-</p>	<p>ПКос-2; ПКос-1;</p>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		розобойном, проросшем, перегретом, замороженном, травмированном). Изменение качественного состава сапротрофной микрофлоры зерна при хранении. Влияние влажности и температуры на жизнедеятельность микроорганизмов зерна. Самосогревание зерна	

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
Раздел 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.			
1	Тема 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	Л	Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология
Раздел 2. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения			
2	Тема 2. Микробные земледобри-тельные препараты и их эффективность	Л	Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология
3	Тема 3. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.	Л	Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология
Раздел 3. Микробная биотехнология возобновляемого сырья (биоконверсия). Экобиотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве.			
4	Тема 4. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.	Л	Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология
5	Тема 5. Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	Л	Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология

№ п/ п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Раздел 4 «Микробиология зерна и плодоовощной продукции»		
6	Тема 6. Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.	Л Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология
7	Тема 7. Микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина	Л Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология
8	Тема 8. Микробиология зерна	Л Лекция с использованием средств мультимедиа. Информационно-коммуникационная технология

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к опросам по темам

Тема 1. Роль микроорганизмов в круговороте углерода и азота. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы

1. Ассоциативная азотфиксация. И ее роль в повышении плодородия почв. Микроорганизмы, участвующие в ассоциативной азотфиксации.
2. Механизм их влияния на растения.
3. Распространение микроорганизмов в почвах. Качественный и количественный состав микроорганизмов разных типов почв.
4. Общая характеристика изучения состава и численности почвенного населения, микробиологической активности почв.
5. Микрофлора почв различных типов. Закономерности распределения микроорганизмов в различных почвах.
6. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.
7. Микробные ценозы почв. Характеристика зимогенной, автохтонной, олиготрофной и автотрофной микрофлоры.
8. Влияние органических и минеральных удобрений на микрофлору почв, изменение ее состава и численности, на процессы гумусообразования.
9. Влияние окультуренности почв на численность и состав микрофлоры почв. Микроорганизмы - индикаторы плодородия и окультуренности почв.
10. Распад минеральных и органических удобрений в почве. Распад в почве пестицидов и других токсичных веществ.

Тема 2. Микробные земледобрильные препараты и их эффективность

1. Микробные почвоудобрительные препараты, особенности их использования и хранения, эффективность.
2. Препарат «Нитрагин», его биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
3. Препарат «Азотобактерин», его биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
4. Препараты азотфиксирующих ассоциативных бактерий, их биотехнология, механизм действия на растения и эффективность.
5. Препарат «Фосфобактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.
6. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий их биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
7. Биопрепараты группы «Экстрасол» на основе споровых бактерий
8. Потенциал использования комплексных микробных удобрений на основе благотворных микроорганизмов
9. Биопрепараты на основе эндомикоризных грибов для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур
10. Микробные землеудобрительные препараты, их влияние на урожайность с/х культур

Тема 3. Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей.

1. Микробиологические средства защиты растений от вредителей. Бактериальные. Грибные и вирусные препараты.
2. Почвенные антагонисты. Триходермин и его применение.
3. Биологический метод защиты растений. Характеристика.
4. Достоинства и недостатки.
5. Этапы развития биологической защиты растений.
6. Сущность биологической защиты растений.
7. Биопрепараты в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. Характеристика, сроки, способы и нормы применения
8. Энтомофаги и акарифаги в биологической защите растений.
9. Биопрепараты для защиты растений от болезней.
10. Генетический метод защиты растений от болезней.
11. Биологическая регуляция численности сорняков.
12. Препараты на основе биологически активных веществ (аллелопатиков).

Тема 4. Биоконверсия растительного сырья и отходов с/х производства.

1. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
2. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки.
3. Отходы животноводства. Другие виды сырья.
4. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья.
5. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств.

6. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и меласной барде
7. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов.
8. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов

Тема 5 Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов

1. Использование микроорганизмов для деградации пестицидов, ремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами.
2. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства. Переработка отходов биологическими методами.
3. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений.
4. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнений.
5. Биологические методы очистки стоков. Общие показатели загрязненности сточных вод.
6. Аэробные процессы очистки сточных вод биотехнологических и промышленных предприятий.
7. Основные параметры, влияющие на биологическую очистку. Биофильтры, аэротенки, окситенки.
8. Одноступенчатая схема очистки сточной воды. Анаэробные процессы очистки стоков.
9. Септиктенки, анаэробные биофильтры.
10. Биоочистка газо-воздушных выбросов. Биофильтры, биоскрубберы и биореакторы с омываемым слоем.

Тема 6 Эпифитные микроорганизмы, их характеристика и значение для растений.

1. Микробно-растительные взаимодействия-основа жизни на планете. Растения - первичные продуценты, микроорганизмы – редуценты (минерализаторы).
2. Многообразие микробно-растительных взаимодействий (мутуалистические, паразитические и др.).
3. Разнообразие микробно-растительных комплексов. Грибо-растительные взаимодействия, бактериально-растительные, взаимодействия с вирусами.
4. Химические и физические микробно-растительные взаимодействия. Биологические взаимодействия.
5. Роль микроорганизмов в жизнедеятельности растений. Средообразующая, питание растений, выделение диоксида углерода для фотосинтеза, синтез стимуляторов роста и токсических веществ.
6. Роль растений в жизни микроорганизмов. Источник питания для гетеротрофов и паратрофов (фитопатогенов).
7. Микроорганизмы ризосферы, ризосферный эффект. Микроорганизмы филлосферы и филлопланы.
8. Численность микроорганизмов на растениях сопоставима с почвой.
9. Влияние внешних факторов, особенности эпифитных микроорганизмов. Защитные механизмы растений от патогенов.
10. Микроорганизмы- «оппортунисты». Микроорганизмы – биоконтролирующие агенты (напр. род *Pseudomonas*)

Тема 7. Микробиология продуктов растительного происхождения. Микробиология вина

1. Факторы, препятствующие проникновению микроорганизмов в растения при их хранении. Условия хранения плодов и овощей.
2. Болезни плодов и овощей, вызываемые микроорганизмами.
3. Научные принципы хранения и консервирования сельскохозяйственных продуктов растениеводства. Классификация Никитинского.
4. Микробиология квашеных и соленых плодов и овощей. Маринование и спиртование плодов и овощей.
5. Радуризация плодов и овощей.
6. Химические консерванты плодов и овощей.
7. Консервирование на основе молочнокислого брожения.
8. Микробиологические процессы при переработке плодов и овощей. Термическое консервирование плодов и овощей.
9. Микроорганизмы охлажденных и замороженных плодов и овощей.
10. Микроорганизмы сушеных плодов и овощей.
11. Микрофлора винограда, плодов, сусле и вина.
12. Бактерии, содержащиеся в сусле и вине.
13. Роль чистых культур дрожжей в виноделии. Приготовление дрожжевой разводки. Условия, обеспечивающие применение чистых культур дрожжей. Роль популяций в виноделии.
14. Процессы, связанные с развитием микроорганизмов в вине. Биологическое кислотопонижение вин. Микроорганизмы в производстве некоторых специальных вин.
15. Микробиология шампанских вин Ферментативная обработка мезги.

Тема 8. Микробиология зерна

1. Сапротрофные микроорганизмы зерна (эпифиты) и их характеристика, типичные представители.
2. Влияние внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов зерна.
3. Влияние способов уборки зерна, особенностей строения семян, степени зрелости на обсемененность зерна различных видов зерновых и зернобобовых культур.
4. Плесневые грибы, выявляемые на различных сельскохозяйственных культурах. «Полевые плесени и «плесени хранения».
5. Качественный состав данных групп микромицетов. Влияние влажности и температуры на развитие «плесеней хранения».
6. Понятие дефектного зерна. Микроорганизмы, выявляемые на дефектном зерне (морозобойном, проросшем, перегретом, промороженном, травмированном).
7. Изменение качественного состава сапротрофной микрофлоры зерна при хранении.
8. Влияние влажности и температуры на жизнедеятельность микроорганизмов зерна.
9. Влияние микроорганизмов зерна на семенные, продовольственные и кормовые свойства зерна.
10. Самосогревание зерна.

6.2 Перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине

11. Распространение микроорганизмов в почвах. Качественный и количественный состав микроорганизмов разных типов почв.
12. Микрофлора почв различных типов. Закономерности распределения микроорганизмов в различных почвах.
13. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.
14. Микробные ценозы почв. Характеристика зимогенной, автохтонной, олиготрофной и автотрофной микрофлоры.
15. Влияние органических и минеральных удобрений на микрофлору почв, изменение ее состава и численности, на процессы гумусообразования.
16. Влияние окультуренности почв на численность и состав микрофлоры почв. Микроорганизмы - индикаторы плодородия и окультуренности почв.
11. Микробные почвоудобрительные препараты, особенности их использования и хранения, эффективность.
12. Препарат «Азотобактерин», его биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
13. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий их биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
14. Биопрепараты на основе эндомикоризных грибов для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур
15. Микробные земледобрильные препараты, их влияние на урожайность с/х культур
13. Микробиологические средства защиты растений от вредителей. Бактериальные. Грибные и вирусные препараты.
14. Препарат «Нитрагин», его биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.
15. Генетический метод защиты растений от болезней.
16. Биологическая регуляция численности сорняков.
17. Препараты на основе биологически активных веществ (аллелопатиков).
9. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
10. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств.
11. Препарат «Фосфобактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.
12. Микробно-растительные взаимодействия-основа жизни на планете. Растения - первичные продуценты, микроорганизмы – редуценты (минерализаторы).
13. Разнообразие микробно-растительных комплексов. Грибо-растительные взаимодействия, бактериально-растительные, взаимодействия с вирусами.

- 11.Использование микроорганизмов для деградации пестицидов, ремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами.
- 12.Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства. Переработка отходов биологическими методами.
- 13.Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений.
- 14.Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнений.
- 15.Биологические методы очистки стоков. Общие показатели загрязненности сточных вод.
- 16.Аэробные процессы очистки сточных вод биотехнологических и промышленных предприятий.
- 17.Основные параметры, влияющие на биологическую очистку. Биофильтры, аэротенки, окситенки.
- 11.Роль растений в жизни микроорганизмов. Источник питания для гетеротрофов и паратрофов (фитопатогенов).
- 12.Защитные механизмы растений от патогенов.
- 13.Микроорганизмы- «оппортунисты». Микроорганизмы – биоконтролирующие агенты (напр. род *Pseudomonas*)
- 16.Болезни плодов и овощей, вызываемые микроорганизмами.
- 17.Микробиология квашеных и соленых плодов и овощей. Маринование и спиртование плодов и овощей.
- 18.Микроорганизмы охлажденных и замороженных плодов и овощей.
- 19.Плесневые грибы, выявляемые на различных сельскохозяйственных культурах. «Полевые плесени и «плесени хранения».
- 20.Микроорганизмы сушеных плодов и овощей.
- 21.Роль чистых культур дрожжей в виноделии. Приготовление дрожжевой разводки. Условия, обеспечивающие применение чистых культур дрожжей. Роль популяций в виноделии.
- 11.Сапротрофные микроорганизмы зерна (эпифиты) и их характеристика, типичные представители.
- 12.Влияние способов уборки зерна, особенностей строения семян, степени зрелости на обсемененность зерна различных видов зерновых и зернобобовых культур.
- 13.Качественный состав данных групп микромицетов. Влияние влажности и температуры на развитие «плесеней хранения».
- 14.Ферменты, участвующие в аэробной и анаэробной деградации целлюлозолигнинных материалов.
- 15.Понятие дефектного зерна. Микроорганизмы, выявляемые на дефектном зерне (морозобойном, проросшем, перегретом, замороженном, травмированном).
- 16.Разложение пектиновых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Химизм. Возбудители. Значение процесса в почвообразовании.
- 17.Аэробное разложение клетчатки и участвующие в нем микроорганизмы. Химизм. Роль процесса в почвообразовании.
18. Анаэробное разложение клетчатки. Возбудители. Их характерные особенности. Значение работ Л.В. Омелянского.

19. Окисление лигнина. Роль этого процесса в гумусообразовании. Микроорганизмы, участвующие в окислении лигнина, химизм процесса.
20. Создание эффективных кормовых препаратов из растительной, микробной биомассы и отходов сельского хозяйства.
21. Биотехнологическое получение белков, пептидов, липидов, углеводов. Обогащение растительных кормов микробным белком.
22. Влияние микроорганизмов зерна на семенные, продовольственные и кормовые свойства зерна.
23. Биопрепараты, изготавливаемые на основе свободноживущих, ассоциативных и симбиотических бактерий.
24. Методы утилизации целлюлозы, получение различных продуктов для сельского хозяйства и промышленности.
25. Механизм токсического действия токсинов бактерий на вредные насекомые.
26. Наиболее активные микроорганизмы, осуществляющие биodeградацию ксенобиотиков.
27. Метаболические пути биodeградации ксенобиотиков, созданные генно-инженерными методами.
28. Биотехнологическое получение витаминов, коферментов, органических кислот, антибиотиков, алкалоидов.

6.3 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Общая оценка ответа складывается из двух оценок по каждому из двух вопросов билета и является их средним арифметическим с округлением в сторону уменьшения. При наличии по одному из вопросов билета оценки «2» (неудовлетворительно) **общая оценка выставляется «2» (неудовлетворительно).**

Оценка ответов производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже

1. Оценка «5» (отлично) зачтено ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

2. Оценка «4» (хорошо) зачтено ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.

- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.

- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.

- При ответе на дополнительные вопросы преподавателя полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

3. Оценка «3» (удовлетворительно) зачтено ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.

- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.

- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.

- При ответе на дополнительные вопросы преподавателя ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

4. Оценка «2» (неудовлетворительно) не зачтено ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.

- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.

- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы преподавателя.

При выставлении оценки, особенно неудовлетворительной, преподаватель объясняет студенту недостатки его ответа. Фактором, влияющим на снижение оценки ответа, является также малограмотная речь с использованием жаргонных и просторечных выражений, неумение правильно пользоваться терминами.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология»

7.1 Основная литература

1. Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11223-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471811>

2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468999>

3. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт,

2021. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470688>

4. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Чечина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 266 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14275-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468205> (дата обращения: 28.10.2021).

5. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07410-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437436>

6. Косюра, В. Т. Основы виноделия : учебное пособие для вузов / В. Т. Косюра, Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05900-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471184> (дата обращения: 28.10.2021).

7.2 Дополнительная литература

1. Микробиология: учебник: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311200 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / [О.Д. Сидоренко, д.с.-х.н., проф., Е.Г. Борисенко, д.т.н., проф., А.А. Ванькова, к.б.н., доц., Л.И. Войно, к.б.н., доц.]. - Москва : ИНФРА-М, 2005. - 285, [1] с.

2. Микробиологические основы виноделия: учебное пособие / А. А. Ванькова ; Российский гос. аграрный ун-т-МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), Каф. микробиологии и иммунологии. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. - 45 с.

3. Микробиологические процессы при хранении и переработке плодовоощной продукции [Текст] : учебное пособие: [для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 110900 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 100800 "Товароведение", 260100 "Продукты питания из растительного сырья", 110500 "Садоводство"] / А.А. Ванькова ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 57 с.

4. Определитель патогенных и условно патогенных грибов [Текст] / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди; Пер. с англ. К. Л. Тарасова, Ю. Н. Ковалева, под ред. И. Р. Дорожкойвой. - М. : Мир, 2001. - 468 с. : ил. - Библиогр.: с. 447-450.- Словарь терминов: с.451-454.-Указ. латин. названий грибов: с.457-463. - Пер. изд. : Guid to Clinically Significant Fungi / D. A. Sutton, A. W. Fothergill, M. G. Rinaldi.

5. Антипова, Л. В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова ; под научной редакцией Л. В. Антиповой. — 2-е изд., пере-

раб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12435-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473735>

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. При проведении лабораторных работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории, указания преподавателей и лаборантов кафедры.
2. Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология». М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2016.
3. СП 1.3.2322-08 Безопасность работы с микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней
4. ФГОС ВО по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»
5. ОПОП ВО по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»
6. Учебный план по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология»

1. Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева <http://www.enu.kz/ru/> – Режим доступа свободный, Яз. рус, каз, англ
2. Интернет-журнал «BioMed Central» <http://www.biomedcentral.com/> – Режим доступа свободный, Яз. англ.
3. Интернет-журнал «BioMedNet» <http://www.bmn.com/> – Режим доступа свободный, Яз. англ.
4. Проект «Вся биология» <http://sbio.info/> – Режим доступа свободный
5. Российский химико-технический университет им. Д.И. Менделеева - <http://www.muctr.ru/> - Режим доступа свободный
6. ФГБУ Россельхозцентр <http://rosselhocenter.com/> – Режим доступа свободный
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - <http://elibrary.ru> - Режим доступа свободный (с регистрацией)
8. Электронная библиотека МГУ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.pochva.com/?content=1> – Режим доступа свободный

8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google, <https://ru.wikipedia.org>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология»

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине необходима лаборатория, оснащенная газо -и водопроводом, вентиляцией, УФ-лампами для стерилизации помещений, ламинарами и микробиологическими боксами, стерилизационной техникой (автоклавы, стерилизационные шкафы), термостатами,

анаэробостатами, световыми микроскопами, хроматографами, рН-метрами, шейкерами, водяными банями, тест-системами для идентификации микроорганизмов, лабораторной посудой, посудомоечной машиной, дистиллятором, холодильниками для хранения коллекции микроорганизмов и образцов и необходимыми реактивами для приготовления питательных сред, набором красителей, компьютерная техника с мультимедийным обеспечением. Кроме этого необходима коллекция культур микроорганизмов и компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования: а) для лиц с нарушением слуха (акустические колонки, мультимедийный проектор); б) для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор: использование презентаций с укрупненным текстом).

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (9 учебного корпуса, №228, 229, 231 аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корп. № 9, ауд. 228	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19). 2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43). 3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2). 7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1). 8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4). 9. Стулья 13 шт. 10. Столы 15 шт.
Корп. № 9, ауд. 229	1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15). 2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17,

	<p>Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p>
Корп. № 9, ауд. 231	<p>1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 1 шт. (Инв. № 558444/4).</p> <p>4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1).</p> <p>5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626).</p> <p>7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт.</p> <p>8. Мультимедийный проектор 1 шт.</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p> <p>11. Столы– 17 шт.</p>
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читаль-	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi

ный зал (каб. № 144)	
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)	Столы – 8 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223)	Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Общежитие №8. Комната для самоподготовки	Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья

9.1 Музейные штаммы микроорганизмов

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Micrococcus agilis</i> | 2. <i>Proteus spp.</i> |
| 3. <i>Bacillus subtilis</i> . | 4. <i>Aspergillus fumigatus</i> . |
| 5. <i>Candida albicans</i> . | 6. <i>Bacillus mycoides</i> |
| 7. <i>Candida krusii</i> | 8. <i>Pseudomonas fluorescens</i> . |
| 9. <i>Leptothrix ochracea</i> | 10. <i>Erwinia herbicola</i> |
| 11. <i>Streptococcus spp.</i> | 12. <i>Escherichia coli 3254</i> |
| 13. <i>Exphiala nigra</i> . | 14. <i>Escherichia coli M-17</i> |
| 15. <i>Clostridium spp</i> | 16. <i>Bacillus spp.</i> |
| 17. <i>Streptococcus Lactis</i> | 18. <i>Sarcina flava</i> |
| 19. <i>Azotobacter chroococum</i> | 20. <i>Streptomyces chromogenes</i> |
| 21. <i>Nocardia rubra</i> | 22. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> |
| 23. <i>Candida kefir</i> | 24. <i>Schizosaccharomyces pombe</i> |
| 25. <i>Rhizopus stolonifer</i> | 26. <i>Clostridium butyricum</i> |

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованной лаборатории. Для допуска к проведению лабораторного занятия учащиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности и правилами работы в микробиологической лаборатории. На всех занятиях студенты обязаны быть в белых халатах, каждый имеет свое рабочее место, оснащенное всем необходимым для проведения лабораторного занятия. Работа в лаборатории требует внимания и аккуратности. Учащиеся после выполнения работы, заносят полученные результаты в рабочую тетрадь, оформляют их в соответствии с предъявляемыми требованиями, после чего защищают работу у преподавателя.

Сложность усвоения материала дисциплины заключается в большом объеме информации, которую необходимо запоминать (латинские названия, физиологические особенности, распространение в природе, морфологию и т.д.) поэтому усвоение материала дисциплины должно происходить постепенно и непрерывно от занятия к занятию. От изучения свойств и особенностей микроорганизмов к пониманию их роли в биосфере и жизни человека.

10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие, обязан в двухнедельный срок во внеурочное время, в соответствии с расписанием отработок, выполнить пропущенное ЛЗ. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, отработать ЛЗ и защитить работу у дежурного преподавателя. После этого сделать соответствующую запись в журнале по учету отработанных занятий.

При невозможности отработать занятие в рекомендуемые сроки, студент пишет конспект и заполняет в рабочей тетради таблицы, относящиеся к пропущенной теме, затем защищает работу у преподавателя.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для освоения лабораторных занятий по дисциплине необходимо делить студентов на небольшие группы (10-12 человек) для обеспечения безопасности проводимых работ и повышения качества обучения.

С целью создания условий для обеспечения эффективного использования учебного времени, данные группы на занятиях делятся на бригады по 2-3 человека. Работа бригадами создает условия для одновременного включения в учебный процесс всех студентов без исключения, происходит совместная познавательная деятельность, создается среда образовательного общения и реализуется принцип обратной связи.

12 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1. инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;

2. инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а. для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- b. для слабовидящих:
- задания и иные материалы для сдачи зачета оформляются увеличенным шрифтом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;
- c. для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

d. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей)

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Программу разработали

ст. преп. Д.В. Снегирев
«17» июня 2022 г.

к.б.н., доцент О. В. Селицкая
«17» июня 2022 г.

к.б.н., доцент А. А. Ванькова
«17» июня 2022 г.

Рецензия
на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.08 «Сельскохозяйственная микробиология» ФГОС ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, по направленности Сельскохозяйственная микробиология (квалификация выпускника – бакалавр)

Мосиной Людмилой Владимировной профессором кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева), доктор биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» ФГОС ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение по направленности Сельскохозяйственная микробиология разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчики Снегирев Д.В. старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии, к.б.н. и доцент кафедры микробиологии и иммунологии Селицкая О.В., к.б.н. и доцент кафедры микробиологии и иммунологии Ванькова А.А.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение по направленности Сельскохозяйственная микробиология, и содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам предъявляемых к рабочей программе дисциплины.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины не подлежит сомнению – дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» включена в профессиональный модуль по направленности (профилю) "Сельскохозяйственная микробиология", вариативную часть образовательной программы бакалавриата Б1.В.01.08. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение по направленности Сельскохозяйственная микробиология. В соответствии с Программой за дисциплиной «Сельскохозяйственная микробиология» закреплены профессиональные компетенции. Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» и представленная Программа способна реализовать компетенции в объявленных требованиях. Компетенции не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология»

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

1. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» не взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП и Учебного плана по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области микробиологии в профессиональной деятельности бакалавра.

2. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

3. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению направления 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в тематических дискуссиях и групповых обсуждениях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источников (базовый учебник и учебное пособие), дополнительной литературой – 5 наименований, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

6. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология» и соответствуют стандарту по направлению направления 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология» ФГОС ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение по направленности Сельскохозяйственная микробиология (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная ст. преп. ка-

федры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д. В. и доцентами кафедры микробиологии и иммунологии Селицкая О.В., Ванькова А.А.), соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мосина Людмила Владимировна д.б.н., профессор кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева «17» июня 2022 г.

