

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологий

Дата подписания: 12.11.2025 10:28:53

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробиотехнологии

Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.директора института
агробиотехнологий

Шитикова А.В.

“ 30 ”

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность: Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев
«08» июня 2025 г.

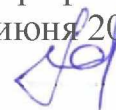


д.б.н., доцент А. В. Козлов
«08» июня 2025 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина
«09» июня 2025 г.

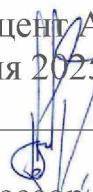


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ОПОП ВО по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение и учебного от 06 июня 2025 г., протокол №7

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от «16» июня 2025 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов
«16» июня 2025 г.



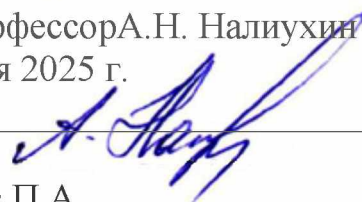
Председатель учебно-методической комиссии
института Агробиотехнологии

д.с.-х.н., профессор А.В. Шитикова
«16» июня 2025 г.



И.о. заведующего выпускающей кафедрой
Агрономической, биологической химии
и радиологии

д.с.-х.н. профессор А.Н. Налиухин
«16» июня 2025 г.



Директор ЦНБ

Берберов П.А.
«20» июня 2025 г.



Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
6.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
6.3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	19
6.3.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МИКРОБНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ».....	21
8.1 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	21
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.В.ДВ.02.01 «БИООРГАНИЧЕСКИЕ АГРОХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА».....	21
9.1 МУЗЕЙНЫЕ ШТАММЫ МИКРООРГАНИЗМОВ	24
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
10.1 ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Аннотация

Рабочей программы дисциплины **Б1.В.ДВ.02.01 «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста»** для подготовки магистра по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции

Цели освоения дисциплины – формирование компетенций ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.3 и освоение студентами магистратуры современных знаний об органическом сельском хозяйстве и биоорганических агрохимикатах и регуляторах роста, формирования умений по применению биоорганических агрохимикатов в растениеводстве.

Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» включена в вариативную часть перечня дисциплин по выбору. Реализация в дисциплине Микробиологическая безопасность сельскохозяйственной продукции» требований ФГОС ВО, ПООП ВО осуществляется в соответствии с Учебным планом по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.3.

Краткое содержание дисциплины: Переход к органическому сельскому хозяйству. Закон «Об органической продукции». Требования к производству органической продукции. Запреты на применение агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков и т.д. Биоорганические агрохимикаты и регуляторы роста – ключевое средство повышения урожайности и защиты растений при производстве продукции «Органик»,

Общие характеристики и классификация микробиологических препаратов для растениеводства. Микробиологические средства защиты растений (СЗР). Микробиологические СЗР, обладающие фунгицидной и инсектицидной активностью. СЗР на основе грибов. Авермектины. Бактериальные СЗР. Препараты на основе вирусов. Энтомопатогенные нематоды. Основные механизмы воздействия микробиологических СЗР на патогенные организмы. Преимущества и недостатки микробиологических СЗР и особенности их применения в агротехнологиях.

Микробиологические удобрения и стимуляторы роста. Препараты на основе азотфиксирующих микроорганизмов. Микробиологические препараты, повышающие биодоступность фосфора. Препараты на основе *B. subtilis*, *Pseudomonas* и др., обладающие комплексным действием (супрессией фитопатогенов, выработкой метаболитов, стимулирующих рост растения).

Регуляторы роста растений на основе продуктов метаболизма микроорганизмов (соли гиббереллиновых кислот, аминокислоты и др.)

Особенности производства, хранения, реализации и применения биоорганических агрохимикатов. Применение микробиологических удобрений и стимуляторов роста в интенсивных агротехнологиях. Биоорганические агрохими-

каты и регуляторы роста и их применение при производстве продукции «Органик». Мировой рынок микробных препаратов и регуляторов роста растений.

Общая трудоемкость дисциплины: составляет 72 ч. (2 зач. ед.).

Промежуточный контроль: проводится в форме зачета

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.3 и освоение студентами магистратуры современных знаний об органическом сельском хозяйстве и биоорганических агрохимикатах и регуляторах роста, формирования умений по применению биоорганических агрохимикатов в растениеводстве.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» требований ФГОС ВО, ПООП ВО осуществляется в соответствии с Учебным планом по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции»).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Микробиологическая безопасность сельскохозяйственной продукции» являются «Инновационные технологии в агрохимии и агропочвоведении», «Биохимические основы формирования качества продукции растениеводства». Дисциплина «Микробиологическая безопасность сельскохозяйственной продукции» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Методы оценки биологической активности почв сельскохозяйственных угодий», «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии», «Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии»

Особенностью дисциплины является ее направленность на реализацию студентами полученных знаний в практической деятельности, формировании современного мировоззрения о микробиологических процессах, протекающих в агрофере о биоорганических агрохимикатах и регуляторах роста, являющимися ключевыми средствами повышения урожайности и защиты растений при производстве продукции «Органик»

Рабочая программа дисциплины «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен проводить научные исследования с использованием современных и традиционных агрохимических методов и технологий	ПКос-1.3 Владеет навыками работы с нормативными документами, необходимыми для обобщения и анализа полученных результатов и оценки соответствия качества продукции, почв и удобрений установленным требованиям с использованием современных знаний в области аккредитации аналитических испытательных лабораторий Государственной Агрохимической службы РФ	законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы, регламентирующие производство продукции «Органик», порядок проведения оценки соответствия качества продукции, почв и агрохимикатов в соответствии с установленным требованиям	находить необходимую информацию для решения поставленной задачи; проводить обобщение и анализ полученных результатов и оценку соответствия качества продукции, почв и удобрений установленным требованиям	навыками работы с нормативной документацией, методами поиска и обмена необходимой информацией профессионального содержания из отечественных и зарубежных источников с использованием поисковых систем в глобальных и локальных компьютерных сетях; навыками работы с базами данных; современными методами сбора информации по тематике исследований
			ПКос-1.4 Разрабатывает рекомендации по обоснованию технологий минерального питания при выращивании сельскохозяйственной продукции, при применения экологически безопасных современных видов удобрений и мелиорантов, с целью получения продукции высокого качества, с учетом контроля мер по охране окружающей среды	ассортимент биологических агрохимикатов и регуляторов роста, особенности применения биологических агрохимикатов в растениеводстве	применять биоорганические агрохимикаты и регуляторы роста в растениеводстве, разрабатывать рекомендации их применения в технологиях выращивания сельскохозяйственной продукции с целью получения продукции высокого качества, с учетом контроля мер по охране окружающей среды	методами достижения конкретной цели и прогнозирования результата при обосновании технологий выращивания сельскохозяйственной продукции «Органик»

2.	ПКос-2	Готов осуществлять агрохимическое сопровождение и комплексный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения с обоснованием технологий минерального питания и рационального применения агрохимсредств и мелирантов с целью получения урожая сельскохозяйственных культур высокого качества	ПКос-2.1 Осуществляет агрохимическое сопровождение и обосновывает технологии минерального питания и рационального применения современных агрохимсредств, регуляторов роста и мелиорантов	технологии регулирования почвенного плодородия; способы и формы использования штаммов микроорганизмов в качестве полифункциональных микробных препаратов для растениеводства	применять микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции; применять полифункциональные микробные препараты в сельскохозяйственной практике в качестве биоудобрений и биоинсектицидов	химическими, биохимическими и микробиологическими методами определения качества биопрепаратов и сельскохозяйственной продукции
			ПКос-2.3 Проводит санитарно-гигиенический контроль почв и посевов, оценку биологической активности почв и микробиологической безопасности сельскохозяйственной продукции	принципы и методы, принятые в микробиологии, с целью проведения контроля почв и посевов, оценки биологической активности почв и микробиологической безопасности сельскохозяйственной продукции	проводить контроль почв и посевов, оценки биологической активности почв и микробиологической безопасности сельскохозяйственной продукции	организаторскими способностями для планирования и проведения санитарно-микробиологических исследований объектов окружающей среды.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. /всего*	в т.ч. по семестру №2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
Контактная работа	20,25	20,25
Аудиторная работа:	20,25	20,25
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14/4	14/4
<i>контактная работа на промежуточном-контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СРС)	51,75	51,75
<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>	42,75	42,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид контроля:	зачет	

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

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	час. /всего*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего*	ПКР	
Раздел 1. Органическое сельское хозяйство- идеология и методология	8,75		4		4,75
Тема 1. Требования к производству органической продукции.	4		2		2
Тема 2. Законодательная база, регламентирующая производство органической продукции.	4,75/2		2/2		2,65
Раздел 2. Общие характеристики и классификация микробиологических препаратов для растениеводства.	20	4	4		12
Тема 3. Микробиологические средства	10	2	2		6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	час. /всего*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего*	ПКР	
защиты растений (СЗР).					
Тема 4. Микробиологические удобрения и стимуляторы роста.	10	2	2		6
Раздел 3. Особенности производства, хранения, реализации и применения биоорганических агрохимикатов.	34	2	6		26
Тема 5. Производство биопрепаратов. Особенности их хранения и реализации.	12/2	2	2/2		8
Тема 6. Применение микробиологических удобрений и стимуляторов роста в агротехнологиях	10		2		8
Тема 7. Мировой рынок микробных препаратов и регуляторов роста растений.	14		2		10
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
Всего за 3 семестр	72	6	14	0,25	51,75
Итого по дисциплине	72	6	14	0,25	51,75

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

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Органическое сельское хозяйство - идеология и методология

Тема 1. Требования к производству органической продукции.

Что такое органическое сельское хозяйство и органическая продукция. Переход к органическому сельскому хозяйству. Запреты на применение агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков и т.д. Биоорганические агрохимикаты и регуляторы роста – ключевое средство повышения урожайности и защиты растений при производстве органической продукции. Ситуация в России и за рубежом.

Тема 2. Законодательная база, регламентирующая производство органической продукции.

Доктрина продовольственной безопасности РФ. Закон «Об органической продукции». Требования к производству органической продукции. Подтверждение соответствия качества и сертификация органической продукции.

Ведение единого государственного реестра производителей органической продукции. Маркировки. Информационного и методического обеспечения в сфере производства органической продукции.

Нормативные документы (Национальный стандарт ГОСТ Р 56104-2014 «Продукты пищевые органические. Термины и определения»; Национальный стандарт ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства»; Межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации»).

Раздел 2. Общие характеристики и классификация микробиологических препаратов для растениеводства.

Тема 3. Микробиологические средства защиты растений (СЗР).

Микробиологические средства защиты растений (СЗР). Микробиологические СЗР, обладающие фунгицидной и инсектицидной активностью. СЗР на основе грибов. Авермектины. Бактериальные СЗР. Препараты на основе вирусов. Энтомопатогенные нематоды. Основные механизмы воздействия микробиологических СЗР на патогенные организмы. Преимущества и недостатки микробиологических СЗР и особенности их применения в агротехнологиях.

Тема 4. Микробиологические удобрения и стимуляторы роста.

Препараты на основе азотфиксирующих микроорганизмов. Микробиологические препараты, повышающие биодоступность фосфора. Препараты на основе *B. subtilis*, *Pseudomonas* и др., обладающие комплексным действием (супрессией фитопатогенов, выработкой метаболитов, стимулирующих рост растения).

Регуляторы роста растений на основе продуктов метаболизма микроорганизмов (соли гиббереллиновых кислот, аминокислоты и др.)

Раздел 3. Особенности производства, хранения, реализации и применения биоорганических агрохимикатов.

Тема 5. Производство биопрепаратов. Особенности их хранения и реализации.

Технология приготовления биопрепаратов. Особенности культивирования микроорганизмов, входящих в состав биопрепаратов. Биопрепараты на основе грибов. Биопрепараты на основе бактерий. Биопрепараты на основе вирусов. Биопрепараты, содержащие комплекс микроорганизмов.

Основные технические требования к современным биопрепаратам – титр, биологическая активность, однородность состава, растворимость, гарантированный срок хранения, безопасность. Основные препаративные формы биопрепаратов. Компоненты биопрепарата (действующий агент и/или его метаболиты, добавки, обеспечивающие равномерное распределение по обрабатываемой поверхности, добавки для продления срока хранения и срока действия продукта).

Особенности хранения, реализации и применения биопрепаратов. Контроль качества биопрепаратов.

Тема 6. Применение микробиологических СЗР, удобрений и стимуляторов роста в агротехнологиях.

Применение микробиологических удобрений и стимуляторов роста в интенсивных агротехнологиях. Биоорганические агрохимикаты и регуляторы роста и их применение при производстве продукции «Органик». Биологическая и экономическая эффективность микробиологических препаратов. Оценка эффективности применения биопрепаратов.

Тема 7. Мировой рынок микробных препаратов и регуляторов роста растений.

Тенденции развития рынка и прогноз. Рынок биологических препаратов для растениеводства РФ. Ассортимент отечественных и зарубежных микробиологических препаратов и регуляторов роста для растениеводства.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий/ и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических и семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка*
1.	Раздел 1. Органическое сельское хозяйство-идеология и методология				
	Тема 1. Требования к производству органической продукции.	ПЗ№1 Подбор агротехнологий для производства органической продукции. Основные требования к производственным единицам в органическом сельском хозяйстве. Основные этапы подбора агротехнологий производства сертифицированной органической продукции.	ПКос-1.3 ПКос-1.4	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
	Тема 2. Законодательная база, регламентирующая производство органической продукции.	ПЗ №2 Нормативно-правовое обеспечение органического сельского хозяйства в России Федерального закона "Об органической продукции» Единый государственный реестре производителей органической продукции. Национальные и межгосударственные стандарты и др.	ПКос-1.3 ПКос-1.4	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2/2
2.	Раздел 2. Общие характеристики и классификация микробиологических препаратов для растениеводства.				
	Тема 3. Микробиологические средства защиты растений (СЗР).	Л №1 Микробиологические средства защиты растений особенности применения.	ПКос-2.1 ПКос-2.3		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических и семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка*
		ПЗ №3-4 Основные методы проведения экспертизы биопрепаратов. Оценка эффективности микробиологические СЗР, обладающих фунгицидной активностью.	ПКос-2.1 ПКос-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	4
	Тема 4. Микробиологические удобрения и стимуляторы роста.	Л №2. Микробиологические удобрения и стимуляторы роста.	ПКос-2.1 ПКос-2.3		2
3	Раздел 3. Особенности производства, хранения				
	Тема 5. Производство биопрепаратов. Особенности их хранения и реализации.	ПЗ №5. Влияние условий и сроков хранения Ризоторфина на его качество. Определение титра жизнеспособных клеток в препарате. Метод прямого счета, метод посева.	ПКос-2.1 ПКос-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2/2
		Л №3. Производство биопрепаратов. Особенности их хранения и реализации.	ПКос-2.1 ПКос-2.3		2
	Тема 6. Применение микробиологических удобрений и стимуляторов роста в агротехнологиях	ПЗ №6. Плюсы и минусы биоорганических агрохимикатов и регуляторов роста в растениеводстве. Применение микробиологических удобрений и стимуляторов роста в интенсивных	ПКос-2.1 ПКос-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических и семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка*
		агротехнологиях. Био-органические агрохимикаты и регуляторы роста и их применение при производстве продукции «Органик».		ди	
	Тема 7. Мировой рынок микробных препаратов и регуляторов роста растений.	ПЗ №7. Тенденции развития рынка органической продукции в РФ и мире. Рынок биологических препаратов для растениеводства. Ассортимент отечественных и импортных микробиологических препаратов для растениеводства.	ПКос-2.1 ПКос-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2

*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.

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ и название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Органическое сельское хозяйство- идеология и методология		
1.	Тема 1. Требования к производству органической продукции.	Переход к органическому сельскому хозяйству. Ситуация в России и за рубежом. ПКос-1.3 ПКос-1.4
2	Тема 2. Законодательная база, регламентирующая производство органической продукции.	Ведение единого государственного реестра производителей органической продукции. Маркировки. Информационного и методического обеспечения в сфере производства органической продукции ПКос-1.3 ПКос-1.4
Раздел 2. Общие характеристики и классификация микробиологических препаратов для растениеводства.		
3	Тема 3. Микро-	Энтомопатогенные нематоды. Основные механизмы

№ п/п	№ и название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	биологические средства защиты растений (СЗР).	воздействия микробиологических СЗР на патогенные организмы. Преимущества и недостатки микробиологических СЗР и особенности их применения в агротехнологиях. ПКос-2.1 ПКос-2.3
4	Тема 4. Микробиологические удобрения и стимуляторы роста.	Регуляторы роста растений на основе продуктов метаболизма микроорганизмов (соли гиббереллиновых кислот, аминокислоты и др.) ПКос-2.1 ПКос-2.3
Раздел 3. Особенности производства, хранения, реализации и применения биоорганических агрохимикатов.		
5	Тема 5. Производство биопрепаратов. Особенности их хранения и реализации.	Особенности культивирования микроорганизмов, входящих в состав биопрепаратов. Биопрепараты на основе грибов. Биопрепараты на основе бактерий. Биопрепараты на основе вирусов. Биопрепараты, содержащие комплекс микроорганизмов. ПКос-2.1 ПКос-2.3
6	Тема 6. Применение микробиологических удобрений и стимуляторов роста в агротехнологиях	Биологическая и экономическая эффективность микробиологических препаратов. Оценка эффективности применения биопрепаратов. ПКос-2.1 ПКос-2.3
7	Тема 7. Мировой рынок микробных препаратов и регуляторов роста растений.	Ассортимент отечественных и зарубежных микробиологических препаратов и регуляторов роста для растениеводства. ПКос-2.1 ПКос-2.3

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Требования к производству органической продукции	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
2	Тема 2. Законодательная база, регламентирующая производство органической про-	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	дукции.		
3	Тема 3. Микробиологические средства защиты растений (СЗР).	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
4	Тема 4. Микробиологические удобрения и стимуляторы роста	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
5	Тема 5. Производство биопрепаратов. Особенности их хранения и реализации.	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
6	Тема 6. Применение микробиологических удобрений и стимуляторов роста в агротехнологиях	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
7	Тема 7. Мировой рынок микробных препаратов и регуляторов роста растений	ПР	индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии

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 для подготовки к контрольным мероприятиям (устный опрос)

Раздел 1. Органическое сельское хозяйство- идеология и методология

Тема 1. Требования к производству органической продукции

1. Что такое органическое сельское хозяйство.
2. Переход к органическому сельскому хозяйству: проблемы и пути решения.
3. Новое в обеспечении внутреннего рынка отечественными экологически чистыми продуктами.
4. Требования к производству органической продукции. Запреты на применение агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков и т.д.
5. Изменения в порядке хранения, транспортировки, маркировки и реализации органической продукции.

Тема 2. Законодательная база, регламентирующая производство органической продукции

1. Подтверждение соответствия качества и сертификация органической продукции.
2. Ведение единого государственного реестра производителей органической продукции.

3. Маркировка органической продукции.
4. Информационного и методического обеспечения в сфере производства органической продукции.
5. Законодательная база, регламентирующая производство и реализацию органической продукции в РФ.
6. Федеральный закон "Об органической продукции..." .
7. Национальные и межгосударственные стандарты, регламентирующая производство и реализацию органической продукции в РФ.

Раздел 2. Общие характеристики и классификация микробиологических препаратов для растениеводства

Тема 3. Микробиологические средства защиты растений (СЗР)

1. Каковы основные принципы применения микробиологических средств защиты растений от насекомых и грызунов?
2. Чем отличаются средства защиты растений на основе микроорганизмов от химически синтезированных пестицидов?
3. Какие микроорганизмы используются для получения биоинсектицидов?
4. Что такое бактериальный препарат ВГ?
5. Какова техника использования микробов-антагонистов?
6. Охарактеризуйте применение микробных антибиотиков для защиты растений.
7. В чем преимущество антибиотических веществ по сравнению с химическими для борьбы с болезнями растений?
8. В чем заключается целесообразность микробиологического метода борьбы с энтомопаразитами?
9. Назовите основные характеристики инсектицидных биопрепаратов и их действующие биоагенты.

Тема 4. Микробиологические удобрения и стимуляторы роста

1. Что является действующим веществом микробных биопрепаратов?
2. Какими преимуществами обладают биопрепараты нового поколения?
3. Какие микробные препараты для растениеводства вы знаете?
4. Бактерии каких родов используют при создании земледобрильных препаратов?
5. В чем принцип действия биопрепаратов, улучшающих питание растений фосфором?
6. В каких случаях применяют грибы-микоризообразователи?
7. Назовите биопрепараты, улучшающие почвенную среду.
8. На чем основан принцип действия биопрепаратов, улучшающих почвенную среду?
9. Насколько широко используются микробные земледобрильные биопрепараты в сельском хозяйстве?
10. Почему микробные земледобрильные препараты могут составить конкуренцию химическим пестицидам?
11. Обоснуйте эффективность нитрогенизации бобовых культур.
12. Чем ризоторфин отличается от нитрагина?
13. Назовите основные характеристики препарата азотобактерин.
14. Почему азотобактерин не применяют на полях?

15. Какова эффективность биопрепаратов на основе культур цианобактерий?
16. Почему биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий получили широкое распространение?
17. Для чего применяют фосфобактерин?
18. Какие микроорганизмы вырабатывают биологически активные вещества для стимуляции роста растений?
19. Назовите биологически активное вещество, стимулирующее рост и цветение растений, какие микроорганизмы его вырабатывают?

Раздел 3. Особенности производства, хранения, реализации биоорганических агрохимикатов.

Тема 5. Производство биопрепаратов. Особенности их хранения и реализации.

1. Каковы особенности получения биопрепаратов на основе бактерий?
2. В чем заключаются особенности технологии получения биопрепаратов на основе грибов?
3. Назовите особенности технологии производства биопрепаратов на основе вирусов.
4. Что такое вторичные метаболиты и как их можно использовать для создания биопрепаратов?
5. Какие биопрепараты, включающие в состав вторичные метаболиты, вы знаете?
6. Какие препаративные формы биопрепаратов вы знаете?
7. Перечислите плюсы и минусы биопрепаратов на твердом носителе.
8. Каковы плюсы и минусы биопрепаратов в жидкой форме?
9. Какие критерии используют при анализе качества биопрепаратов?
10. Как происходит контроль производства биопрепаратов?
11. Как осуществляется экспертиза биопрепаратов?
12. В каких условиях должны храниться биопрепараты, содержащие живые клетки микроорганизмов?

Тема 6. Применение микробиологических удобрений и стимуляторов роста в агротехнологиях.

1. Назовите этапы разработки технологии применения биопрепаратов, улучшающих рост растений.
2. Назовите этапы разработки технологии применения биологических средств защиты растений.
3. Как происходит анализ эффективности применения биопрепаратов?
4. Какие методы оценки эффективности вы знаете?
5. Какие правила необходимо соблюдать для успешного применения биопрепаратов на основе живых микроорганизмов?
6. Можно ли сочетать применение химических и биологических СЗР?
7. Можно ли применять совместно минеральные удобрения и биопрепараты на основе микроорганизмов.
8. Можно ли включать биопрепараты в интенсивные технологии в растениеводстве (обоснуйте).
9. Что, на ваш взгляд, сдерживает развитие биологизации земледелия?

Тема 7. Мировой рынок микробных препаратов и регуляторов роста растений.

1. Назовите биопрепараты для защиты растений от насекомых-вредителей российского производства.
2. Назовите биопрепараты для защиты растений от болезней российского производства.
3. Назовите зарубежные биопрепараты для защиты растений от насекомых-вредителей.
4. Назовите зарубежные биопрепараты для защиты растений от насекомых-вредителей российского производства.
5. Назовите землеудобрительные биопрепараты российского производства.
6. Какие микробные землеудобрительные биопрепараты зарубежного производства присутствуют на российском рынке?
7. Какое место на мировом рынке биопрепаратов занимает РФ?
8. Какие страны занимают лидирующие позиции в мире по производству биопрепаратов?
9. Какие страны занимают лидирующие позиции в мире по применению биопрепаратов?

6.2 Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Что такое органическое сельское хозяйство.
2. Переход к органическому сельскому хозяйству: проблемы и пути решения.
3. Новое в обеспечении внутреннего рынка отечественными экологически чистыми продуктами.
4. Требования к производству органической продукции. Запреты на применение агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков и т.д.
5. Изменения в порядке хранения, транспортировки, маркировки и реализации органической продукции.
6. Подтверждение соответствия качества и сертификация органической продукции.
7. Ведение единого государственного реестра производителей органической продукции.
8. Маркировка органической продукции.
9. Информационного и методического обеспечения в сфере производства органической продукции.
10. Законодательная база, регламентирующая производство и реализацию органической продукции в РФ.
11. Биологическая азотфиксация — альтернатива минеральным азотным удобрениям.
12. Биопрепараты на основе ризосферных, в том числе азотфиксирующих микроорганизмов комплексного действия (землеудобрительные препараты).
13. Микробные биопрепараты, оптимизирующие почвенную среду.
14. Биопестициды — бактериальные препараты для борьбы с вредными насекомыми. Плюсы и минусы.
15. Биоинсектициды — грибные биопрепараты для борьбы с вредными насекомыми. Принцип действия.

16. Биоинсектициды — вирусные препараты для борьбы с вредными насекомыми. Принцип действия.
17. Биоинсектициды на основе *Bacillus thuringiensis*.
18. Авермектины: состав, принцип действия.
19. Биопрепараты на основе *Bacillus subtilis*: принцип действия.
20. Биофунгициды. Положительные и отрицательные стороны применения в растениеводстве.

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:

Зачет студенту ставится, если:

1. Знания студента отличаются глубиной и содержательностью, им дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент логично и последовательно раскрывает вопросы, предложенные в билете;
- студент излагает ответы уверенно, осмысленно и ясно;
- глубокие и обобщенные знания основных понятий психологии, форм и методов организации процесса исследования в психологии.

Студенту зачет по дисциплине не ставится, если:

1. Знания студента не отличаются глубиной и содержательностью, им не дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент излагает ответы неуверенно, материал неосмыслен;
- обнаружено незнание или непонимание студентом контрольных вопросов;
- допускаются существенные ошибки при изложении ответов на вопросы, которые студент не может исправить самостоятельно.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Винаров, А. Ю. Агрохимия: системный анализ и компьютеризация принятия решений оптимального выбора биодобавок для роста растений : учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров, В. В. Челноков, Е. Н. Дирина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14928-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493772> (дата обращения: 22.10.2022).
2. Винаров, А. Ю. Агрохимия: биодобавки для роста растений и рекультивации почв : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ю. Винаров, В. В. Челноков, Е. Н. Дирина. — 3-е изд., перераб. и доп. —

- Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15229-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495522> (дата обращения: 22.10.2022).
3. Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491541> (дата обращения: 22.10.2022).
 4. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений : учебник для вузов / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9501-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195535>
 5. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 428 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491852>
 6. Физиологические основы применения удобрений и регуляторов роста растений : учебное пособие / А. А. Беловолова, Н. В. Громова, М. С. Сигида [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2018. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169756>

7.2 Дополнительная литература

1. Винаров, А. Ю. Агрохимия: биодобавки для роста растений и рекультивации почв : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ю. Винаров, В. В. Челноков, Е. Н. Дирина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15229-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495522>
2. Корсунова, Т. М. Устойчивое сельское хозяйство : учебное пособие / Т. М. Корсунова, Э. Г. Имескенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-3435-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206252> (дата обращения: 22.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Органическое земледелие : учебное пособие : в 2 частях / составители С. С. Авдеенко [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152583> (дата обращения: 22.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. При проведении практических работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории, указания преподавателей и лаборантов кафедры.
2. Рабочая тетрадь для лабораторных и практических занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста». 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)
4. ОПОП ВО по для подготовки магистра по направлению
5. Учебный план по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Основы микробной биотехнологии»

1. Электронно-библиотечная система Лань, <http://e.lanbook.com/> Доступ не ограничен.
2. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru Доступ не ограничен
3. Электронная библиотека РГБ <https://search.rsl.ru/ru> Доступ не ограничен.
4. Белорусская цифровая библиотека <https://library.by/> Доступ не ограничен.
5. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева <http://elib.timacad.ru> Доступ не ограничен.

8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Яндекс (<http://www.yandex.ru>)
2. Rambler (<http://www.rambler.ru>)
3. АПОРТ (<http://www.aport.ru>)
4. Mail.ru (<https://mail.ru>)
5. Google (<http://www.google.com>)
6. AltaVista (<http://www.altavista.com>)
7. Полнотекстовая база данных ГОСТов (<http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>)
8. Электронный банк книг (<http://bankknig.com>)
9. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
10. Либрусек (http://lib.rus.ec/g/sci_religion)

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста»

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для проведения практических занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» необходима

лаборатория, оснащенная газо- и водопроводом, вентиляцией, УФ-лампами для стерилизации помещений, ламинарами и микробиологическими боксами, стерилизационной техникой (автоклавы, стерилизационные шкафы), термостатами, анаэроостатами, 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.

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 BD 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 OHAUS 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, 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). 3. Термостат биологический BD 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2). 5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2). 6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456). 7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/ЗБ 1 шт. (Инв. № 558454). 8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2). 9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3). 10. Стулья 13 шт.
Корп. № 9, ауд. 231	1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4). 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). 3. Термостат биологический BD 115 1 шт. (Инв. № 558444/4). 4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1). 5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1). 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626). 7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт. 8. Мультимедийный проектор 1 шт. 9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1). 10. Стулья 13 шт. 11. Столы– 17 шт.
Библиотека имени Железнова, читальный зал	

9.1 Музейные штаммы микроорганизмов

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Micrococcus agilis</i> | 2. <i>Proteus</i> spp. |
| 3. <i>Bacillus subtilis</i> . | 4. <i>Aspergillus fumigatus</i> . |
| 5. <i>Chlorella vulgaris</i> | 6. <i>Bacillus mycoides</i> |
| 7. <i>Candida krusei</i> | 8. <i>Nostoc commune</i> , |
| 9. <i>Leptothrix ochracea</i> | 10. <i>Erwinia herbicola</i> |
| 11. <i>Streptococcus</i> spp. | 12. <i>Anabaena variabilis</i> |
| 13. <i>Exophiala nigra</i> . | 14. <i>Nostoc microsporum</i> , |
| 15. <i>Clostridium</i> spp | 16. <i>Bacillus</i> spp. |
| 17. <i>Chroococcum humicola</i> | 18. <i>Sarcina flava</i> |
| 19. <i>Azotobacter chroococcum</i> | 20. <i>Streptomyces chromogenes</i> |
| 21. <i>Nocardia rubra</i> | 22. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> |
| 23. <i>Candida kefiri</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 практического 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 практического 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.

Основное учебное время выделяется на практические работы по микробиологии. При изучении учебной дисциплины микробиология необходимо использовать учебники, лекции, журнальные статьи, монографии и освоить практические умения по данному предмету. В соответствии с требованиями ФГОС ВО на кафедре реализуется компетентностный подход и предусматривается использование в учебном процессе активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования индивидуализации с целью формирования и развития профессиональных навыков учащихся. Использовать активные методы, дифференцированное обучение, обеспечить профориентацию в процессе обучения. В течение проведения практических занятий используется мультимедийное оборудование с видеоприставкой. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем микробиологии, последних достижений науки и возможностей их использования при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

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 ПР. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную те-

му, отработать ПР 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.

Преподаватель называет студенту даты пропущенных занятий и количество пропущенных учебных часов. На отработку занятия студент должен явиться согласно расписанию приема отработок (консультаций) преподавателя, которое имеется на кафедре. При себе студент должен иметь: выданное ему задание и рабочую тетрадь. Отработка студентом пропущенных лекций проводится в следующих формах: самостоятельное написание студентом краткого реферата по теме пропущенной лекции с последующим собеседованием с преподавателем; самостоятельное написание студентом конспекта лекции с последующим собеседованием с преподавателем. Форма отработки студентом пропущенной лекции выбирается преподавателем. Как правило, отработка пропущенной лекции должна быть осуществлена до контрольной работы или коллоквиума по соответствующему разделу учебной программы. Отработка студентом пропущенного семинарского занятия проводится в следующих формах: написание реферата по теме семинара с последующим собеседованием с преподавателем (тема реферата обозначается преподавателем); самостоятельная работа студента над вопросами семинара, с кратким их конспектированием или схематизацией с последующим собеседованием с преподавателем. Форма отработки студентом пропущенного семинарского занятия выбирается преподавателем. Если пропущено практическое занятие, то: студент приходит на практическое занятие по пропущенной теме в специально выделенное для этого время; он самостоятельно выполняет практическую работу, решает ситуационные задачи, оформляет рабочую тетрадь и отвечает на вопросы преподавателя. Пропущенные практические занятия должны отрабатываться своевременно. Преподаватель, согласно графику приема отработок, принимает отработку пропущенного занятия у студента, делает соответствующую отметку. Отработка засчитывается, если студент демонстрирует зачетный уровень теоретической осведомленности по пропущенному материалу. Студенту, получившему незачетную оценку отработка не засчитывается. Зачетный уровень теоретической осведомленности заключается в том, что студент свободно оперирует терминологией, которая рассматривалась на занятии, которое подлежит отработке, отвечает развернуто на вопросы, подкрепляя материал примерами. Студенту, имеющему право на свободное посещение занятий, выдается график индивидуальной работы.

11 Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для освоения практических 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, создаётся 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, прочесть 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:

a. 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
«08» июня 2025 г.



д.б.н., доцент А. В. Козлов
«08» июня 2025 г.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции»

Мосиной Людмилой Владимировной доктором биологических наук, профессором кафедры экологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленности «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик Снегирев Д.В. старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии, Козлов А.В. д.б.н доцент заведующий кафедрой микробиологии и иммунологии).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.
2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
3. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ.02.01.
4. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» закреплены 2 профессиональных компетенции. Дисциплина «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие спе-

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 по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и участие в тестировании и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой в 2 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ.02.01 ФГОС направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

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

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источника, дополнительной литературой – 4 наименования, и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биоорганические агрохимические средства и регуляторы роста» ОПОП ВО по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленности «Агрохимсервис и оценка качества сельскохозяйственной продукции» (квалификация (степень) выпускника – магистр), разработанная ст. преп. кафедры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д.В, и Козловым А.В. д.б.н доцентом, заведующим

кафедрой микробиологии и иммунологии 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 «09» июня 2025 г.

