

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора института  
Агробиотехнологии

С.Л. Белопухов

« 9 » сентября 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.О.14 «Сельскохозяйственная экология»**

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.04 «Агрономия»

Направленность: «Агроменеджмент», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агробизнес»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2022

Курс 3

Семестр 5

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчики: Васенев И.И., д.б.н., профессор ;

Андреева И.В., к.б.н., доцент

Морев Д.В., к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 9 » сентября 2022г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Экологии протокол № 4/22 от «13» сентября 2022 г.

Заведующий кафедрой Васенев И.И., д.б.н., профессор

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ «13» сентября 2022 г.

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 17.07.2023 11:07:24  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
агробиотехнологии



С.Л. Белопухов

2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.14 «Сельскохозяйственная экология»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 «Агрономия»

Направленность: «Агроменеджмент», «Селекция и генетика  
сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный  
контроль», «Агробизнес»

Курс 3

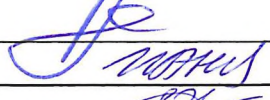
Семестр 5

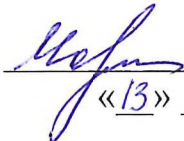
Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Регистрационный номер \_\_\_\_\_


Москва, 2022

Разработчики: Васенев И.И., д.б.н., профессор ;  
Андреева И.В., к.б.н., доцент  
Морев Д.В., к.б.н., доцент  
  
«9» сентября 2022г.

Рецензент: Мазиров М.А., д.б.н., профессор  
  
«13» сентября 2022г.

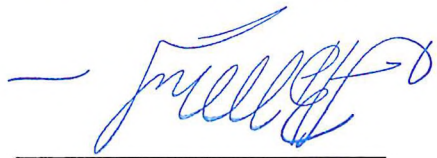
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол № 14/22 от «13» сентября 2022 г.


Зав. кафедрой Васенев И.И., д.б.н., профессор  
  
«13» сентября 2022 г.

**Согласовано:**


Председатель учебно-методической  
комиссии института Агробиотехнологии  
Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор

  
«13» 09 2022г.

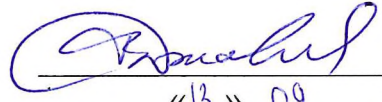
Заведующие выпускающими кафедрами:  
кафедры земледелия и методики опытного дела,  
профессор Зеленев А.В., д.с.-х.н., доцент

  
«13» 09 2022 г.

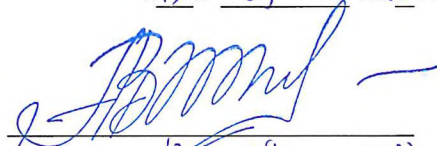
кафедры генетики, селекции и семеноводства,  
Пыльнев В.В., д.б.н., профессор

  
«13» 09 2022г.


кафедры защиты растений,  
Джалилов Ф.С.У., д.б.н., профессор

  
«13» 09 2022г.

кафедры растениеводства и луговых экосистем,  
Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор

  
«13» 09 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

 Ермилова И.В.

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

«    »    20  г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	14
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	20
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>27</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>30</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	30
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	34
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>35</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	35
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	35
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	36
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	36
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>36</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>36</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>37</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>37</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ» .....</b>	<b>38</b>

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.14 «Сельскохозяйственная экология» для подготовки бакалавра**  
**по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленности**  
**«Агроменеджмент», «Селекция и генетика сельскохозяйственных**  
**культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агробизнес»**

Целью освоения дисциплины «Сельскохозяйственная экология» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области общей и прикладной экологии для эффективного управления потоками веществ и энергии в агро сфере для создания условий ресурсосберегающего цикла при производстве сельскохозяйственной продукции, формирование и мотивация экологических принципов ведения сельскохозяйственного производства, а также исключения возможного негативного влияния всех факторов интенсификации на компоненты агроэкосистем.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2.

Краткое содержание дисциплины: содержит тематические разделы по следующим направлениям – общие вопросы экологии, экология агро сферы, мониторинг и нормирование загрязнений компонентов агро- и экосистем, экологические основы природопользования.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов / 3 зач. ед.

Промежуточный контроль: зачет.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Сельскохозяйственная экология» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области общей и прикладной экологии для эффективного управления потоками веществ и энергии в агро сфере для создания условий ресурсосберегающего цикла при производстве сельскохозяйственной продукции, формирование и мотивация экологических принципов ведения сельскохозяйственного производства, а также исключения возможного негативного влияния всех факторов интенсификации на компоненты агроэкосистем. Программа подразумевает выработку у обучающихся цифровых компетенций и навыков.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленности «Агробизнес», «Агроменеджмент», «Селекция и генетика сель-

**скохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агробизнес».**

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сельскохозяйственная экология», являются: «Растениеводство», «Почвоведение с основами географии почв», «Агрохимия», «Основы биотехнологии».

Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Основы экспертной оценки агротехнологий», «Экологически безопасные технологии в земледелии».

Особенностью дисциплины является преподавание комплексной системы знаний по вопросам фундаментального и прикладного характера.

Рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная экология» 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	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	Уметь	владеть
1.	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Определять причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты в чрезвычайных ситуациях. Прогнозировать потенциально опасные процессы в агроэкосистемах. Использовать технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Принципами организации безопасности труда на предприятии, технические средства.
			УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Методами оценки вероятности возникновения опасности и принятием мер по ее предупреждению
			УК-8.3 Владеет прави-	Правила поведения при	оказывать первую по-	Владеет правилами по-

			лами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	возникновении чрезвычайных ситуаций природного и антропогенного характера.	мощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	ведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, навыками первой помощи, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
2.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Правила, законы и теоретические положения: теорию естественного отбора по Ч.Дарвину, принцип непрерывности эволюции по Г. Раменскому, действия факторов и устойчивости организмов В. Шелфорда, биогенной миграции атомов В.И.Вернадского, закон эффективности факторов, принцип динамики численности конкурирующих видов, 10% принципа энергетического баланса трофических связей в экосистемах, цели и задачи экологического типа ведения сельского хозяйства для решения агроэкологических задач, технологию очистки сточных	Аргументированно излагать теорию естественного отбора по Ч.Дарвину, принцип непрерывности эволюции по Г. Раменскому, действия факторов и устойчивости организмов В. Шелфорда, биогенной миграции атомов В.И.Вернадского, закон эффективности факторов, принцип динамики численности конкурирующих видов, 10% принципа энергетического баланса трофических связей в экосистемах, цели и задачи экологического типа ведения сельского хозяйства при принятии решений в области агрономии, технологию очистки сточных вод и рециклинга	Практическими навыками выбора для использования теории естественного отбора по Ч.Дарвину, принципа непрерывности эволюции по Г. Раменскому, действия факторов и устойчивости организмов В. Шелфорда, биогенной миграции атомов В.И.Вернадского, закона эффективности факторов, принцип динамики численности конкурирующих видов, 10% принципа энергетического баланса трофических связей в экосистемах, экологическими приемами ведения сельского хозяйства при принятии решений в области агро-



				вод и рециклинга органических отходов в агрофере и других отраслях хозяйственной деятельности.	отходов.	номии, технологией очистки сточных вод и рециклинга отходов.
			ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	Возможности использования информационно-коммуникационных технологий для усиления усвоения и убеждения использования экологических принципов ведения сельскохозяйственного производства при непосредственном контакте со специалистами и подчиненными, принципиальные схемы взаимодействия со специалистами в области агроэкологии в формате информационно-коммуникационных технологий на примере разбора технологий фиторемедиации и фитомелиорации загрязненных и малоплодородных земель сельскохозяйственного назначения, экологические приемы при возделывании картофеля и других культур, элементов альтернативных	Использовать мультимедийное оборудование при организации экологических дискуссий для оптимизации технологического процесса в области агроферы, основные научные агроэкологические источники информативного формата для принятия решений в области оптимизации задач агрономии с углубленным анализом использования элементов экологических технологий (фиторемедиация, фитомелиорация, биометод в практике сельскохозяйственного производства) в области агрономии.	Практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий при решении агроэкологических задач в выборе источника информации и обосновании экологического подхода в области агрономии по следующим направлениям: экологизация сельскохозяйственного производства и оптимизация технологических процессов в агрономии. Навыками обработки и интерпретации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point. Осуществлением коммуникации посредством MS Teams, Битрикс.

				приемов в защите растений и животных в агро-сфере.		
3.	ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства	Основные подходы при поиске по информационным базам экологической направленности, систему государственных стандартов по Национальным стандартам РФ, ГОСТы, утвержденные по охране и оценке санитарного состояния почвы, атмосферного воздуха и воды.	Аргументированно излагать порядок поиска и анализа в системе показателей экологического состояния почв, атмосферного воздуха и водных экосистем. Рассчитывать универсальные коэффициенты по оценке загрязненности для воды и атмосферы. Рассчитывать показатель суммарного загрязнения почв ТМ посредством поиска информации в интернет-ресурсах Консультант, Гарант.	Методикой поиска экологических нормативов, давать полное заключение по результатам экологического анализа качества почв, атмосферного воздуха и водных объектов с использованием расчетов индексов загрязнения, суммарного загрязнения ТМ почв сельскохозяйственного назначения, методиками расчетов выноса загрязняющих веществ при экотехнологиях. Профессионально составлять заключение по вопросам агроэкологической направленности - оценка возможности проведения репрофилирования хозяйства на выпуск органической продукции, выявление и оценка эколого-экономического ущерба при загрязнении почв земель сельскохо-

						зййственного назначения и водных экосистем.
			ОПК-2.2 Соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации при производстве продукции растениеводства	Санитарные правила организации земледельческих полей орошения при поливе сточными водами. Нормативы содержания нитратов в продукции растениеводства. Правила использования земель сельскохозяйственного назначения на пойменных участках с целью предотвращения попадания загрязняющих веществ в водоемы с поверхностным и подземным стоками. Регламент применения химических обработок на полях, и в условиях закрытого грунта.	Аргументированно излагать порядок использования и организации земледельческих полей орошения при поливе сточными водами. Экологическими нормативами по содержанию нитратов и других загрязняющих веществ в продукции растениеводства, а также обосновывать правила использования земель сельскохозяйственного назначения на пойменных участках с целью предотвращения попадания загрязняющих веществ в водоемы с поверхностным и подземным стоками. Регламент применения химических обработок на полях, и в условиях закрытого грунта.	Профессиональными навыками использования и организации земледельческих полей орошения при поливе сточными водами, базовыми требованиями по нормативам содержания нитратов и других загрязняющих веществ в продукции растениеводства, регламентом применения пестицидов на полях, граничащих с пасеками, а также на пойменных участках при возделывании овощных культур. Общими санитарными требованиями при использовании пестицидов в условиях закрытого грунта.
4.	ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы	Количественный и качественный метод поиска и анализа информации при установлении безопасности охраны труда	Аргументированно излагать базовые принципы количественного и качественного поиска информации по вопросам	Профессионально использовать количественный и качественный метод поиска при анализе информации

			<p>охраны труда в сельском хозяйстве</p>	<p>в сельском хозяйстве. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ, его основные положения. Требования по охране труда в сельском хозяйстве при работе с пестицидами, санитарно-гигиенические требования при проведении химических обработок в закрытых помещениях с целью дезинфекции. Порядок допуска лиц к работе на молочно-товарных фермах, птицефабриках, рыбоводческих и других предприятиях, чья деятельность связана с разведением животных, птицы и мальков ценных пород рыб.</p>	<p>безопасности в сельском хозяйстве в стационарных условиях, а также анализ полученных результатов с привлечением всех типов мониторинговых исследований и экспериментов, нацеленных на установление безопасных уровней воздействия или диапазонов интенсивного применения факторов интенсификации в сельскохозяйственном производстве, которые могут быть причиной негативного воздействия на здоровье работника агроферы. Основные статьи федерального закона "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ, санитарные и общие требования по охране труда в сельском хозяйстве при работе с пестицидами, санитарно-гигиенические требования при проведении химических обработок в закрытых помещениях с целью дезинфекции. Обеспечить правовое</p>	<p>по влиянию всех факторов интенсификации сельскохозяйственного производства на здоровье работающих в агрофере.</p>
--	--	--	--	---	--	--

					обоснование допуска лиц к работе на молочно-товарных фермах, птицефабриках, рыбо-водческих и других предприятиях, чья деятельность связана с разведением животных, птицы и мальков ценных пород рыб.	
			ОПК-3.2 Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов	Нормативы по штатному обеспечению техники безопасности при проведении пусконаладочных работ в котельных сельскохозяйственных предприятий, проведению вакцинации животных и птиц на фермах, порядка протравливания посевного и посадочного материала, а также сроки ожидания при проведении обработок в условиях закрытого грунта.	Обосновать соблюдение нормативов по штатному обеспечению техники безопасности при проведении пусконаладочных работ в котельных сельскохозяйственных предприятий, проведению вакцинации животных и птиц на фермах, порядка протравливания посевного и посадочного материала, а также сроки ожидания при проведении обработок в условиях закрытого грунта.	Профессионально применять навыки по экологическим требованиям безопасности производственных процессов с целью выявления и устранения проблем, связанных с нарушением регламента работы с пестицидами, антибиотиками, кислотами, а также при проведении вакцинации на фермах. Оптимизировать технологические приемы и процессы в сельскохозяйственном производстве с целью снижения возможного негативного воздействия на здоровье работающего при контакте с пестицидами, ан-

						тибиотиками, белково-витаминами концентратами, выполняющих работы по утилизации органических отходов с ферм, проводящих дезинфекционные работы в коровниках и фермах различного назначения, на объектах МТС и вспомогательных подразделениях сельскохозяйственного предприятия (котельные, насосные станции, трансформаторные узлы и т.п.).
--	--	--	--	--	--	---

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 4 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№ 5
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	50,75	50,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1.</b> Введение. Предмет, цели и задачи сельскохозяйственной экологии <b>Тема 1</b> Экология агросферы. Экологическая ситуация в аграрном секторе. Цели и задачи сельскохозяйственной экологии.	12	2	2		8
<b>Раздел 2.</b> Экологические факторы и закономерности их действия на биологические объекты <b>Тема 2</b> Экологическая пластичность организмов, правило экологического оптимума. <b>Тема 3</b> Атмосфера, вода и почва как ком-	12	2	6		4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- тная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
поненты окружающей среды. Распространение организмов в окружающей среде. <b>Тема 4</b> Правило Аллена и Бергмана. Жизненные формы растений. Экологическая пластичность организмов. <b>Тема 5</b> Функциональная организация биогеоценоза, понятие о трофических связях в консорции. Понятие об экосистемах.					
<b>Раздел 3.</b> Особенности функционирования природных и агроэкосистем. Биогеохимические циклы. <b>Тема 6</b> Биологическая продуктивность и динамика экосистем. Круговорот основных веществ и функции живого вещества в биосфере.	8	0	2		6
<b>Раздел 4</b> Проблемы агрогенной деградации и загрязнения экосистем. Основы экологического нормирования <b>Тема 7</b> Развитие мировой системы интенсификации сельскохозяйственного производства, факторы интенсификации. Экологические проблемы интенсивного земледелия и экологическое нормирование <b>Тема 8</b> Деградация пастбищных агроэкосистем. Перевыпас скота. <b>Тема 9</b> Деградация почвенного покрова, потери гумуса и биогенных элементов. Причины и способы борьбы. <b>Тема 10</b> Химические загрязнения агроэкосистем. Основные токсиканты. Методы оценки и борьбы.	20	2	8		12
<b>Раздел 5.</b> Агроэкологический мониторинг и оценка компонентов экосистем. <b>Тема 11</b> Цели и задачи мониторинга. Особенности организации и проведения мониторинга в агроэкосистемах. <b>Тема 12</b> Оценка фактического состояния среды и прогноз. Дистанционные методы оценки состояния посевов с использованием БПЛА и фотограмметрии. <b>Тема 13</b> Основные параметры агроэкологического мониторинга. Оценка качества почв и водных объектов. <b>Тема 14</b> Оценка порога токсичности верхнего слоя почвы (0-20см) при загрязнении тяжелыми металлами. Экологические нормативы при поливе полей сточными водами. Расчет индекса контаминации.	10	2	6		2
<b>Раздел 6.</b> Альтернативные системы земледелия	12	2	2		8



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- тная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<p><b>Тема 15</b> Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение. Типизация систем земледелия. Органическое, органо-биологическое и биодинамическое земледелие.</p> <p><b>Тема 16</b> Возможности альтернативных систем, значение фитосанитарных культур в агросфере.</p>					
<p><b>Раздел 7</b> Экологически безопасная и органическая продукция сельского хозяйства</p> <p><b>Тема 17</b> Главные источники загрязнений. Основные загрязнители антропогенного происхождения Основные загрязнители естественного происхождения Органическая продукция.</p> <p><b>Тема 18</b> Оценка суточного потребления человеком загрязняющих веществ в пищевых продуктах</p>	9,75	2	2		5,75
<p><b>Раздел 8</b> Агроэкологическое моделирование</p> <p><b>Тема 19</b> Основные этапы моделирования агроэкосистем. Классификация агроэкологических моделей. Агроэкологическое моделирование вертикального влагопереноса и миграции элементов, латерального влагопереноса и развития эрозии.</p> <p><b>Тема 20</b> Выявление лимитирующих урожайность сельскохозяйственных культур агроэкологических факторов с использованием корреляционно-регрессионного анализа</p>	8	2	2		4
<p><b>Раздел 9</b> Системы поддержки принятия проектных и технологических решений</p> <p><b>Тема 21</b> Основные возможности и принципиальная блок-схема работы программы ЛИССОЗ. Алгоритмы оптимизации агротехнологий. Алгоритмы обоснованного размещения сельскохозяйственных культур.</p> <p><b>Тема 22</b> Основы работы с СППР на примере локальной информационно-справочной системы оптимизации землепользования (ЛИССОЗ)</p>	8	2	2		4
<p><b>Раздел 10</b> Экологические основы устойчивого развития сельских территорий</p> <p><b>Тема 23</b> Цели и задачи пассивных и активных природоохранных мероприятий. Охрана и рациональное использование</p>	8	0	2		4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- тная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
почв. Санитарно-защитные зоны. Экологическая ответственность в современном обществе. Юридическая и экономическая ответственность за нарушение экологического законодательства. Международные конвенции и соглашения по защите окружающей среды.					
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>

## **Раздел 1 Введение. Предмет, цели и задачи сельскохозяйственной экологии**

### **Тема 1 Экология агросферы.**

Экологическая ситуация в аграрном секторе. Цели и задачи сельскохозяйственной экологии. Связь прикладной экологии с фундаментальными науками

## **Раздел 2 Экологические факторы и закономерности их действия на биологические объекты**

**Тема 2** Экологическая пластичность организмов, правило экологического оптимума.

**Тема 3** Атмосфера, вода и почва как компоненты окружающей среды. Распространение организмов в окружающей среде.

**Тема 4** Правило Аллена и Бергмана. Жизненные формы растений. Экологическая пластичность организмов.

Классификация экологических факторов. Правило Аллена и Бергмана. Жизненные формы растений. Экологическая пластичность организмов. Экологический гомеостаз. Закон биологической стойкости М. Ламмота. Закон толерантности Шелфорда. Взаимоотношения организмов в окружающей среде.

**Тема 5** Функциональная организация биогеоценоза, понятие о трофических связях в консорции. Понятие об экосистемах.

## **Раздел 3 Особенности функционирования природных и агроэкосистем. Биогеохимические циклы.**

**Тема 6** Биологическая продуктивность и динамика экосистем. Круговорот основных веществ и функции живого вещества в биосфере.

Учение В.И. Вернадского о биосфере. Понятие о косном, биокосном и биогенном веществе. Функции живого вещества в формировании биосферы. Понятие о космическом и радиоактивном веществе. Уровни изучения живых систем в экологии.

## **Раздел 4 Проблемы агрогенной деградации и загрязнения экосистем. Основы экологического нормирования**

**Тема 7** Развитие мировой системы интенсификации сельскохозяйственного производства, факторы интенсификации. Экологические проблемы интенсивного земледелия и экологическое нормирование

Развитие мировой системы интенсификации сельскохозяйственного производства, факторы интенсификации. Агросистемы, их типы, принципы формирования. Устойчивость агросистем. Экологические аспекты достижения генетики и селекции, механизации, защиты растений, системы удобрения и мелиорации. Воздействие факторов интенсификации на компоненты эко и агросистем. Круговорот токсикантов. Экологические проблемы животноводства.

**Тема 8** Деградация пастбищных агроэкосистем. Перевыпас скота.

Загрязнение компонентов агросистем токсикантами и влияние на функциональную целостность агросистем. Влияние выбросов азота, серы и фтора на продуктивность агроценозов. Эвтрофикация водоемов при поступлении биогенных элементов с поверхностным и подземным стоком. Минерализация грунтовых вод при вертикальной миграции водорастворимых солей и оснований в почвенном профиле.

**Тема 9** Деградация почвенного покрова, потери гумуса и биогенных элементов. Причины и способы борьбы.

**Тема 10** Химические загрязнения агроэкосистем. Основные токсиканты. Методы оценки и борьбы.

Классификация загрязнения почв. Источники загрязнения почв. Картирование загрязненных территорий.

**Раздел 5 Агроэкологический мониторинг и оценка компонентов экосистем.**

**Тема 11** Цели и задачи мониторинга. Особенности организации и проведения мониторинга в агроэкосистемах.

**Тема 12** Оценка фактического состояния среды и прогноз. Дистанционные методы оценки состояния посевов с использованием БПЛА и фотограмметрии.

**Тема 13** Основные параметры агроэкологического мониторинга. Оценка качества почв и водных объектов.

**Тема 14** Оценка порога токсичности верхнего слоя почвы (0-20см) при загрязнении тяжелыми металлами. Экологические нормативы при поливе полей сточными водами. Расчет индекса контаминации.

Допустимая экологическая нагрузка при использовании различных органоминеральных компостов в удобрительных целях. Понятие о технологии фиторемедиации. Показатель суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами.

**Раздел 6 Альтернативные системы земледелия**

**Тема 15** Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение. Типизация систем земледелия. Органическое, органико-биологическое и биодинамическое земледелие.

Развитие альтернативного земледелия. Структура IFOAM. Цели и задачи. Виды экологического земледелия – органическое, биодинамическое, органико-биологическое и система «Анод». Возможности альтернативных систем. Формирование спроса на экологические продукты питания и цены при их прямой

реализации в странах ЕС. Экологические приемы в агрофере, понятие о фитомелиорации, использование горчицы белой, люпина узколистного и сафлора красильного в традиционном и альтернативном сельскохозяйственном производстве.

**Тема 16** Возможности альтернативных систем, значение фитосанитарных культур в агрофере.

**Раздел 7 Экологически безопасная и органическая продукция сельского хозяйства**

**Тема 17** Главные источники загрязнений. Основные загрязнители антропогенного происхождения Основные загрязнители естественного происхождения Органическая продукция.

**Тема 18** Оценка суточного потребления человеком загрязняющих веществ в пищевых продуктах.

**Раздел 8 Агроэкологическое моделирование**

**Тема 19** Основные этапы моделирования агроэкосистем. Классификация агроэкологических моделей. Агроэкологическое моделирование вертикального влагопереноса и миграции элементов, латерального влагопереноса и развития эрозии.

**Тема 20** Выявление лимитирующих урожайность сельскохозяйственных культур агроэкологических факторов с использованием корреляционно-регрессионного анализа

**Раздел 9 Системы поддержки принятия проектных и технологических решений**

**Тема 21** Основные возможности и принципиальная блок-схема работы программы ЛИССОЗ. Алгоритмы оптимизации агротехнологий. Алгоритмы обоснованного размещения сельскохозяйственных культур.

**Тема 22** Основы работы с СППР на примере локальной информационно-справочной системы оптимизации землепользования (ЛИССОЗ).

**Раздел 10 Экологические основы устойчивого развития сельских территорий**

**Тема 23** Цели и задачи пассивных и активных природоохранных мероприятий. Охрана и рациональное использование почв. Санитарно-защитные зоны. Экологическая ответственность в современном обществе. Юридическая и экономическая ответственность за нарушение экологического законодательства. Международные конвенции и соглашения по защите окружающей среды.

Создание особо охраняемых территорий, регламент функционирования заповедников, заказников, национальных парков, памятников природы. Охрана и рациональное использование почв. Охрана и рациональное использование водных ресурсов. Охрана и рациональное использование атмосферного воздуха. Санитарно-защитные зоны. Экологическая ответственность в современном обществе. Юридическая и экономическая ответственность за нарушение экологического законодательства. Факт причинения вреда и экономическая ответственность. Юридическая ответственность при правонарушении, задачи юридической ответственности. Международные конвенции и соглашения по защите окружающей среды.

### 4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Введение в сельскохозяйственную экологию, история развития</b>					
1	Тема 1. Экология агро-сферы. Экологическая ситуация в аграрном секторе. Цели и задачи сельскохозяйственной экологии.	Лекция № 1.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.3)	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 1. Связь экологии с агрономией			2
<b>Раздел 2. Экологические факторы и закономерности их действия на биологические объекты</b>					
2	Тема 2. Экологическая пластичность организмов, правило экологического оптимума.	Лекция № 2.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Устный опрос	2
	Тема 3. Атмосфера, вода и почва как компоненты окружающей среды. Распространение организмов в окружающей среде.	Практическое занятие № 2.			2
	Тема 4. Правило Аллена и Бергмана. Жизненные формы растений. Экологическая пластичность организмов.	Практическое занятие № 3.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Устный опрос	2
	Тема 5. Функциональная организация биогеоценоза, понятие о трофических связях в консорции. Понятие об экосистемах.	Практическое занятие № 4.			Устный опрос, тестирование № 1
<b>Раздел 3. Проблемы агрогенной деградации и загрязнения экосистем. Основы экологического нормирования</b>					
3	Тема 6. Биологическая продуктивность и динамика экосистем. Круговорот основных веществ и функции живого вещества в биосфере.	Практическое занятие № 5.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Тестирование №2	2
<b>Раздел 4. Проблемы агрогенной деградации и загрязнения экосистем. Основы экологического нормирования</b>					
4					

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 7. Развитие мировой системы интенсификации сельскохозяйственного производства, факторы интенсификации. Экологические проблемы интенсивного земледелия и экологическое нормирование.	Лекция № 3. Цели и задачи мониторинга. Особенности целевых направлений по мониторингу в системе федеральных структур. Классификация по методам ведения и типам мониторинга.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
	Тема 8. Дegrадация пастбищных агроэкосистем. Перевыпас скота.	Практическое занятие № 6.	УК-8(УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)	Устный опрос, решение расчетной задачи №1	2
	Тема 9. Дegrадация почвенного покрова, потери гумуса и биогенных элементов. Причины и способы борьбы.	Практическое занятие № 7		Устный опрос	4
	Тема 10. Химические загрязнения агроэкосистем. Основные токсиканты. Методы оценки и борьбы.	Практическое занятие № 8		Устный опрос, решение расчетной задачи №2	2
5	<b>Раздел 5. Агроэкологический мониторинг и оценка компонентов экосистем</b>				
	Тема 11. Цели и задачи мониторинга. Особенности организации и проведения мониторинга в агроэкосистемах.	Лекция № 4	УК-8(УК-8.1,УК-8.2), ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)		2
	Тема 12. Оценка фактического состояния среды и прогноз. Дистанционные методы оценки состояния посевов с использованием БПЛА и фотограмметрии.	Практическое занятие № 9		Устный опрос	2
	Тема 13. Основные параметры агроэкологического мониторинга. Оценка качества почв и водных объек-	Практическое занятие № 10.		Тестирование №3	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	тов.				
	Тема 14. Оценка порога токсичности верхнего слоя почвы (0-20см) при загрязнении тяжелыми металлами. Экологические нормативы при поливе полей сточными водами. Расчет индекса контаминации.	Практическое занятие № 11	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)	Расчетное задание №3	2
6	<b>Раздел 6. Альтернативные системы земледелия</b>				
	Тема 15. Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение. Типизация систем земледелия. Органическое, органико-биологическое и биодинамическое земледелие.	Лекция № 5	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)		2
	Тема 16. Возможности альтернативных систем, значение фитосанитарных культур в агросфере.	Практическое занятие № 12	УК-8(УК-8.1), ОПК-2 (ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)	Устный опрос	2
7	<b>Раздел 7. Экологически безопасная и органическая продукция сельского хозяйства</b>				
	Тема 17. Главные источники загрязнений. Основные загрязнители антропогенного происхождения Основные загрязнители естественного происхождения Органическая продукция.	Лекция № 6	УК-8(УК-8.1,УК-8.2, УК-8.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
	Тема 18. Оценка суточного потребления человеком загрязняющих веществ в пищевых продуктах	Практическое занятие № 13		Расчетное задание №4	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
8	<b>Раздел 8. Агроэкологическое моделирование</b>				
	Тема 19. Основные этапы моделирования агроэкосистем. Классификация агроэкологических моделей. Агроэкологическое моделирование вертикального влагопереноса и миграции элементов, латерального влагопереноса и развития эрозии.	Лекция № 7	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)		2
	Тема 20. Выявление лимитирующих урожайности сельскохозяйственных культур агроэкологических факторов с использованием корреляционно-регрессионного анализа	Практическое занятие № 14		Расчетное задание №5	2
9	<b>Раздел 9. Системы поддержки принятия проектных и технологических решений</b>				
	Тема 21. Основные возможности и принципиальная блок-схема работы программы ЛИССОЗ. Алгоритмы оптимизации агротехнологий. Алгоритмы обоснованного размещения сельскохозяйственных культур.	Лекция № 8	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)		2
	Тема 22. Основы работы с СППР на примере локальной информационно-справочной системы оптимизации землепользования (ЛИССОЗ)	Практическое занятие № 15		Расчетное задание №6	2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
10.	<b>Раздел 10. Экологические основы устойчивого развития сельских территорий</b>				
	Тема 23. Цели и задачи пассивных и активных природоохранных мероприятий. Охрана и рациональное использование почв. Санитарно-защитные зоны. Экологическая ответственность в современном обществе. Юридическая и экономическая ответственность за нарушение экологического законодательства. Международные конвенции и соглашения по защите окружающей среды.	Практическое занятие № 16	УК-8(УК-8.1,УК-8.2, УК-8.3), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)	Устный опрос	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение в сельскохозяйственную экологию, история развития</b>		
1.	Тема 1. Экология агросферы. Экологическая ситуация в аграрном секторе. Цели и задачи сельскохозяйственной экологии.	Основные этапы развития науки экологии и агроэкологии. Основные экологические проблемы аграрного сектора
<b>Раздел 2. Экологические факторы и закономерности их действия на биологические объекты</b>		
2.	Тема 2. Экологическая пластичность организмов, правило экологического оптимума.	Основные среды жизни организмов. Принципиальные адаптации к ним у растений и животных. Наиболее востребованные качества растений и животных селекцией и генетикой
3.	Тема 3. Атмосфера, вода и почва как компоненты окружающей среды. Распространение организмов в окружающей среде.	Границы жизни на планете. Основные факторы, ограничивающие распространение жизни.
4.	Тема 4. Правило Аллена и Бергмана. Жизненные формы растений. Экологическая пластичность организмов.	Экологические классификации и группы растений в зависимости от формы. Основные особенности механизмов терморегуляции у животных в разных широтах.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
5.	Тема 5. Функциональная организация биогеоценоза, понятие о трофических связях в консорции. Понятие об экосистемах.	Отличительные особенности биогеоценозов и экосистем. Различия между естественными и искусственными экосистемами.
<b>Раздел 3. Проблемы агрогенной деградации и загрязнения экосистем. Основы экологического нормирования</b>		
5.	Тема 6. Биологическая продуктивность и динамика экосистем. Круговорот основных веществ и функции живого вещества в биосфере.	Понятие о биогеоценозе. Структурные компоненты биогеоценоза. Функциональная организация биогеоценоза, понятие о трофических связях в консорции. Понятие об экосистемах. Биосфера, как единая многокомпонентная природная система. Функции живого вещества в формировании биосферы. Понятие о космическом и радиоактивном веществе. Уровни изучения живых систем в экологии.
<b>Раздел 4. Проблемы агрогенной деградации и загрязнения экосистем. Основы экологического нормирования</b>		
8.	Тема 7. Развитие мировой системы интенсификации сельскохозяйственного производства, факторы интенсификации. Экологические проблемы интенсивного земледелия и экологическое нормирование.	Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства. Воздействие факторов интенсификации на компоненты эко- и агросистем. Круговорот токсикантов. Экологические проблемы животноводства. Функционирование агросистем в условиях техногенеза. Влияние выбросов азота, серы и фтора на продуктивность агроценозов. Эвтрофикация водоемов при поступлении биогенных элементов с поверхностным и подземным стоком. Биологические альтернативы в растениеводстве и животноводстве. Экологические аспекты биотехнологии при создании устойчивых сортов растений и пород животных.
9.	Тема 8. Деградация пастбищных агроэкосистем. Перевыпас скота.	
10.	Тема 9. Деградация почвенного покрова, потери гумуса и биогенных элементов. Причины и способы борьбы.	
11.	Тема 10. Химические загрязнения агроэкосистем. Основные токсиканты. Методы оценки и борьбы.	
<b>Раздел 5. Агроэкологический мониторинг и оценка компонентов экосистем</b>		
11.	Тема 11. Цели и задачи мониторинга. Особенности организации и проведения мониторинга в агроэкосистемах.	Экологический мониторинг в России. Цели и задачи, функции. Наблюдения за факторами воздействия и состоянием среды. Оценка фактического состояния среды. Прогноз состояния и оценка прогнозируемого состояния. Нормативная оценка качества окружающей среды. Нормирование качества водных объектов. Мониторинг водных систем. Нормативная оценка качества атмосферного воздуха. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод. Использование индекса загрязненности водных объектов. Оценка степени загрязненности воды. Основные загрязняющие вещества в атмосферном воздухе. Загрязнение агроландшафтов.
12.	Тема 12. Оценка фактического состояния среды и прогноз. Дистанционные методы оценки состояния посевов с использованием БПЛА и фотogramметрии.	
13.	Тема 13. Основные параметры агроэкологического мониторинга. Оценка качества почв и водных объектов.	
14.	Тема 14. Оценка порога токсичности верхнего слоя почвы (0-20см) при загрязнении тяжелыми металлами. Экологические нормативы при поливе полей сточными водами. Расчет ин-	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	декса контаминации.	Экологические нормативы при поливе полей сточными водами. Расчет индекса контаминации.
<b>Раздел 6. Альтернативные системы земледелия</b>		
15.	Тема 15. Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение. Типизация систем земледелия. Органическое, органо-биологическое и биодинамическое земледелие.	Экологическое земледелие, сущность, значение. Возможности альтернативных систем. Формирование спроса на экологические продукты питания и цены при их прямой реализации в странах ЕС.
16.	Тема 16. Возможности альтернативных систем, значение фитосанитарных культур в агросфере.	
<b>Раздел 7. Экологически безопасная и органическая продукция сельского хозяйства</b>		
17.	Тема 17. Главные источники загрязнений. Основные загрязнители антропогенного происхождения Основные загрязнители естественного происхождения Органическая продукция.	Основные химические загрязнители продукции животноводства. Микотоксины и их производные. Источники поступления в молочные продукты, оценка и снижения содержания в продукции. Основные загрязнители продукции растениеводства. Источники поступления и способы борьбы с превышением.
18.	Тема 18. Оценка суточного потребления человеком загрязняющих веществ в пищевых продуктах	
<b>Раздел 8. Агроэкологическое моделирование</b>		
19	Тема 19. Основные этапы моделирования агроэкосистем. Классификация агроэкологических моделей. Агроэкологическое моделирование вертикального влагопереноса и миграции элементов, латерального влагопереноса и развития эрозии.	Основные методы моделирования в экологии и агроэкологии. Методы геостатистики и педометрики при построении агроэкологических моделей.
20	Тема 20. Выявление лимитирующих урожайность сельскохозяйственных культур агроэкологических факторов с использованием корреляционно-регрессионного анализа	
<b>Раздел 9. Системы поддержки принятия проектных и технологических решений</b>		
21	Тема 21. Основные возможности и принципиальная блок-схема работы программы ЛИССОЗ. Алгоритмы оптимизации агротехнологий. Алгоритмы обоснованного размещения сельскохозяйственных культур.	История создания и развития систем поддержки принятия решений. Основные подходы к формированию баз данных для СППР.
22	Тема 22. Основы работы с СППР на примере локальной информационно-справочной системы оптимизации землепользования (ЛИССОЗ)	
<b>Раздел 10. Экологические основы устойчивого развития сельских территорий</b>		
23	Тема 23. Цели и задачи пассивных и	Основы охраны природы и природоохранно-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	активных природоохранных мероприятий. Охрана и рациональное использование почв. Санитарно-защитные зоны. Экологическая ответственность в современном обществе. Юридическая и экономическая ответственность за нарушение экологического законодательства. Международные конвенции и соглашения по защите окружающей среды.	го законодательства. Основные законы РФ в области охраны природы. Юридическая и экономическая ответственность за нарушение экологического законодательства. Факт причинения вреда и экономическая ответственность. Юридическая ответственность при неправомерном деянии, задачи юридической ответственности. Международные конвенции и соглашения по защите окружающей среды.

## 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. Экология агросферы. Экологическая ситуация в аграрном секторе. Цели и задачи сельскохозяйственной экологии.	Л, ПЗ	Лекция-визуализация с использованием презентаций
2.	Тема 2. Экологическая пластичность организмов, правило экологического оптимума.	Л	Лекция-визуализация с использованием презентаций
3.	Тема 3. Атмосфера, вода и почва как компоненты окружающей среды. Распространение организмов в окружающей среде.	ПЗ	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
4.	Тема 4. Правило Аллена и Бергмана. Жизненные формы растений. Экологическая пластичность организмов.	ПЗ	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
5.	Тема 5. Функциональная организация биогеоценоза, понятие о трофических связях в консорции. Понятие об экосистемах.	ПЗ	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
6.	Тема 6. Биологическая продуктивность и динамика экосистем. Круговорот основных веществ и функции живого вещества в биосфере.	ПЗ	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
7.	Тема 7. Развитие мировой системы интенсификации сельскохозяйственного производства, факторы интенсификации. Экологические проблемы	Л	Лекция-визуализация с использованием презентаций

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	интенсивного земледелия и экологическое нормирование.	
8.	Тема 8. Деградация пастбищных агроэкосистем. Перевыпас скота.	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
9.	Тема 9. Деградация почвенного покрова, потери гумуса и биогенных элементов. Причины и способы борьбы.	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
10	Тема 10. Химические загрязнения агроэкосистем. Основные токсиканты. Методы оценки и борьбы.	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
11.	Тема 11. Цели и задачи мониторинга. Особенности организации и проведения мониторинга в агроэкосистемах.	Лекция-визуализация с использованием презентаций
12	Тема 12. Оценка фактического состояния среды и прогноз. Дистанционные методы оценки состояния посевов с использованием БПЛА и фотограмметрии.	Используются элементы ЭО (специализированное программное обеспечение)
13.	Тема 13. Основные параметры агроэкологического мониторинга. Оценка качества почв и водных объектов.	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
14.	Тема 14. Оценка порога токсичности верхнего слоя почвы (0-20см) при загрязнении тяжелыми металлами. Экологические нормативы при поливе полей сточными водами. Расчет индекса контаминации.	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
15.	Тема 15. Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение. Типизация систем земледелия. Органическое, органо-биологическое и биодинамическое земледелие.	Лекция-визуализация с использованием презентаций
16.	Тема 16. Возможности альтернативных систем, значение фитосанитарных культур в агрофере.	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
17.	Тема 17. Главные источники загрязнений. Основные загрязнители антропогенного происхождения Основные за-	Лекция-визуализация с использованием презентаций

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	грязнители естественного происхождения Органическая продукция.		
18.	Тема 18. Оценка суточного потребления человеком загрязняющих веществ в пищевых продуктах	ПЗ	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ
19.	Тема 19. Основные этапы моделирования агроэкосистем. Классификация агроэкологических моделей. Агроэкологическое моделирование вертикального влагопереноса и миграции элементов, латерального влагопереноса и развития эрозии.	Л	Лекция-визуализация с использованием презентаций
20.	Тема 20. Выявление лимитирующих урожайность сельскохозяйственных культур агроэкологических факторов с использованием корреляционно-регрессионного анализа	ПЗ	Используются элементы ЭО (специализированное программное обеспечение)
21.	Тема 21. Основные возможности и принципиальная блок-схема работы программы ЛИССОЗ. Алгоритмы оптимизации агротехнологий. Алгоритмы обоснованного размещения сельскохозяйственных культур.	Л	Лекция-визуализация с использованием презентаций
22.	Тема 22. Основы работы с СПИР на примере локальной информационно-справочной системы оптимизации землепользования (ЛИССОЗ)	ПЗ	Используются элементы ЭО (специализированное программное обеспечение)
23.	Тема 23. Цели и задачи пассивных и активных природоохранных мероприятий. Охрана и рациональное использование почв. Санитарно-защитные зоны. Экологическая ответственность в современном обществе. Юридическая и экономическая ответственность за нарушение экологического законодательства. Международные конвенции и соглашения по защите окружа-	ПЗ	Используются презентации для визуализации. Возможно использование ДОТ

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	ющей среды.	

## **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**

#### **Примеры вопросов для устного опроса по темам 1 - 23**

1. Классификация экологических факторов.
2. Лимитирующий фактор в агрономии при постановке полевых опытов.
3. Типы экологической пластичности, пластичность сорта, экологическое значение для экологизации земледелия.
4. Адаптационные изменения у организмов в процессе эволюционного развития.
5. Морфологическая структура биогеоценоза.
6. Сравнительная характеристика понятий «биогеоценоз» и «экосистема».
7. Энергетические связи в биогеоценозе.
8. Экологические проблемы эко и агросферы.
9. Биологизация систем земледелия.
10. Функционирование биодинамической фермы.
11. Мониторинг в агросфере на реперных участках.
12. Загрязнение земель и способы борьбы.
13. Сущность фитомелиорации и фиторемедиации.
14. Глобальное изменение климата и экологическая пластичность сельскохозяйственных культур.
15. Компостирование осадка сточных вод (ОСВ).
16. Экологические проблемы при обосновании использования ОСВ в удобрительных целях.
17. Органо-биологическая система земледелия, возможность использования в традиционной системе.
18. Структура международной системы органического земледелия.
19. Экологические приемы при выращивании картофеля.
20. Фитосанитарное значение горчицы белой при снижении пестицидного прессинга в агросистемах.
21. Активная и пассивная фиторемедиация.
22. Локальный экологический мониторинг в сельскохозяйственных организациях.
23. Фиторемедиация и обоснование технологии уборки фиторемедиационных культур.
24. Ответственность физических лиц за экологические правонарушения и преступления.

25. Значение лимитирующего фактора в методике опытного дела при определении схемы полевых и лабораторных опытов.
26. Экологическое значение комплексного развития факторов интенсификации в агроосфере.
27. Экономическая оценка агроэкологических приемов.

### Примерные задания тестов по темам 5, 6, 13

- 1. Термин «биоценоз» был предложен в 1877 г.:** а) А. Тенсли; б) В.Н. Сукачевым; в) Ф. Клементсом; г) К. Мёбиусом.
- 2. К важнейшим характеристикам биоценозов относятся:** а) полнота круговорота веществ; б) биомасса; в) видовое разнообразие; г) численность видовых популяций; д) возможность регулирования численности видов человеком.
- 3. Видовое богатство сообществ зависит от следующих причин:** а) степени благоприятности абиотических факторов среды; б) степени благоприятности биотических факторов среды; в) разнообразия среды обитания; г) длительности существования биоценоза; д) степени благоприятности антропогенных воздействий.
- 4. К богатому по видовому составу биоценозу относится:** а) сообщество кораллового рифа; б) сообщество вулканического острова; в) сообщество пустыни; г) сообщество тундры.
- 5. Выберите номера правильных суждений:**
  1. Природные биоценозы служат основным источником пищи для человека;
  2. Чем разнообразнее животный мир биоценоза, тем разнообразнее в нем растительность;
  3. Чем специфичнее условия среды, тем богаче видовой состав биоценоза;
  4. Разнообразие биотопа во многом определяет видовое богатство биоценоза.
- 6. Преобладающие по численности виды сообщества называются:** а) эдификаторами; б) викариатами; в) доминантами; г) рецессантами.
- 7. Оболочка Земли, населенная живыми организмами, это:** а) биогеоценоз; б) биосфера; в) биоценоз; г) атмосфера.
- 8. Клубеньковые бактерии в круговороте веществ биосферы выполняют функцию:** а) транспортную; б) концентрационную; в) биохимическую; г) окислительно-восстановительную.
- 9. К биогенным веществам биосферы относят:** а) семена растений; б) каменный уголь; в) споры бактерий; г) вулканический пепел.
- 10. Процесс перемещения в биосфере химических элементов, преобразование их с участием живого вещества называют:** а) биогеохимическим круговоротом; б) реакциями обмена веществ; в) химическим круговоротом; г) геологическим процессом.
- 11. К концентрационной функции живого вещества биосферы относят:** а) образование озонового экрана; б) накопление CO<sub>2</sub> в атмосфере; в) образование кислорода при фотосинтезе; г) способность хвощей накапливать кремний.



**12. Что относится к фоновым загрязнениям:** а) загрязнения от промышленных предприятий; б) концентрация кадмия в воздухе в результате химического производства; в) природный химический состав атмосферного воздуха; г) солнечная радиация; д) техногенное изменение качества атмосферного воздуха.

**13. Основными источниками химического загрязнения подземных вод являются:** а) газодымовые выбросы в атмосферу от промышленных предприятий; б) инфильтрация воды загрязненных поверхностных водоемов; в) коммунально-бытовые сточные воды; г) пыльные бури; д) сельскохозяйственные сточные воды.

**14. Поступление в окружающую среду различных загрязнителей строго регламентируется законодательством, устанавливающим:** а) ПДП, ПРК, ППП; б) ПДК, ПДС, ПДВ; в) ПРИ, ИКС, ПКК; г) ПРИ, ПДУ, ПДО.

**15. К санитарно-гигиеническим нормативам относятся:** а) предельно допустимый сброс вредных веществ; б) предельно допустимая нагрузка; в) предельно допустимый уровень воздействия; г) предельно допустимая концентрация вредных веществ; д) предельно допустимый выброс вредных веществ.

#### Пример задач по темам 14

1. В таблице 1 представлены данные по содержанию подвижных форм тяжелых металлов в почве (мг/кг). Почвы – дерново-подзолистые супесчаные,  $pH_{\text{сол}} = 5,4$ . Оцените степень загрязнения почв сельскохозяйственных угодий с учетом всех указанных загрязнителей. Какие культуры можно выращивать при данном уровне загрязнения? Необходимы ли ограничения по их использованию?

Таблица 1

Содержание	Pb	Cu	Zn	Ni	Co	Cr
Фактическое	5,7	2,4	27	3,3	3,6	4,5
Фон	4,8	1,9	14	2,8	2,2	4

2. Оцените возможность использования осадков сточных вод (ОСВ) для удобрения сельскохозяйственных культур и определите предельно допустимые дозы внесения осадка (общую и разовую) на участке применения, если содержание в осадке кадмия составляет 3,2 мг/кг, меди - 180 мг/кг, фоновое валовое содержание металлов в почве соответственно – 0,7 мг/кг и 42,5 мг/кг. Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая,  $pH_{\text{сол}} = 5,4$ . К какой группе относится ОСВ?

3. Соответствует ли вода, содержащая химические вещества в следующих концентрациях (мг/л): железо – 0,20; цинк – 1,20; медь – 0,32; свинец – 0,004; кадмий – 0,0002; нитраты – 32,1; нитриты – 0,82; сульфаты – 380; хлориды – 220, нормативным требованиям, установленным для:

- питьевой воды;
- водоемов хозяйственно-питьевого и культурно бытового назначения;
- водоемов рыбохозяйственного назначения?

4. Оценить ущерб от загрязнения земель химическими веществами и несанкционированными свалками отходов на основе методики «О порядке определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами» (студентам даются исходные данные по вариантам, необходимые для расчетов).

#### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Круговорот токсикантов в биосфере.
2. Локальный мониторинг, принципы проведения.
3. Роль эдафического фактора в распространении биологических объектов.
4. Сущность аутоэкологии.
5. Функции живого вещества по В.И. Вернадскому.
6. Правило экологического оптимума (закон толерантности Шелфорда), верхний и нижний предел выносливости организмов.
7. Закон биологической стойкости М. Ламотта.
8. Пластичность экосистем, динамичность гомеостаза.
9. Взаимоотношения организмов в окружающей среде.
10. Учение о популяциях (сущность, значение).
11. Задачи государственного мониторинга.
12. Логистический и экспоненциальный типы роста популяций, «Эффект Олли».
13. Фоновое, локальное и региональное загрязнение природных сред.
14. Задачи при биоиндикации водных объектов.
15. Виды адаптаций у организмов, конвергентность.
16. Задачи ГСМОС в условиях интенсивного техногенеза.
17. Биологическая очистка сточных вод, состав «активного ила».
18. Сущность фитомелиорации и фиторемедиации.
19. Трофическая цепь в агроценозе при возделывании пшеницы.
20. Принципы экологического земледелия.
21. Круговорот токсикантов в структурных компонентах экосистем.
22. Принцип расчета платы за загрязнение почв.
23. Рециклинг органических отходов животноводства, экологические требования при проектировании и сооружении типовых навозохранилищ.
24. Типы агросистем традиционного и альтернативного земледелия.
25. Принцип действия биологических реакторов для очистки сточных вод.
26. Вертикальное и горизонтальное распространение организмов в экосистемах.
27. Нормативная оценка качества окружающей среды.
28. Типы экосистем.
29. Рассчитайте прямой ущерб при загрязнении водоема сточными водами в Московской области (бассейн р. Москвы), если масса суммарного годового стока 5 тыс. тонн, масса загрязнителя (сульфаты) в стоках 0,8 т.
30. Основные этапы при расчете эффективности природоохранных затрат.
31. Концепция экосистем по А. Тэнсли.
32. Применение вермикультуры для переработки органических отходов.
33. Метод «контрольных районов» в системе регионального и локального мониторинга окружающей среды.

34. Цель и задачи общей и сельскохозяйственной экологии.
35. Биоаккумуляция и трансформация пестицидов.
36. Рассчитайте экономическую эффективность природоохранных затрат, если суммарная масса улавливаемых вредных веществ составила 110000 усл. т, приведенные затраты прошлого года - 105 тыс. руб., индекс нормативно – чистой продукции – 1,04.
37. Сущность законов Б. Коммонера.
38. Понятие об интродукции, примеры.
39. Симптомы поражения растений - индикаторов при загрязнении воздуха
40. Рассчитайте универсальный показатель качества воды, если концентрация нитратов - 22 мг/л, ПДК NO<sub>3</sub> - 10 мг/л, сульфата аммония - 23 мг/л, ПДК (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - 2 мг/л.
41. Принцип расчета суммарного показателя загрязнения почв тяжелыми металлами, категории загрязнения.
42. Детритные и пастбищные пищевые цепи в экосистемах.
43. Вермикомпостирование органических отходов.
44. Рассчитайте численность популяции микроорганизмов на 10-е сутки, если известно, что начальная численность N<sub>0</sub>- 100 экз., прирост - 12% в сутки, гибель 3% от прироста.
45. Структура затрат при различных формах финансирования природоохранной деятельности.
46. Классификация источников загрязнения воздуха, основные мероприятия по снижению загрязненности атмосферы.
47. Борьба с загрязнением почв, основные источники загрязнений.
48. Ответственность физических и юридических лиц за экологические правонарушения и преступления.
49. Международные организации по охране окружающей среды.
50. Принципы расчетов экологического и экономического ущерба в природопользовании.
51. Комплексные показатели загрязненности окружающей среды.
52. Фиторемедиация и фитосанация в теории и практике.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	оценку «зачтено» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические

	навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень	оценку «зачтено» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены все положительно не менее 75%, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень	оценку «зачтено» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, но не менее 65%, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень	оценку «не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, (менее 65%) практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Ильина, Г. В. Сельскохозяйственная экология : учебное пособие / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, С. А. Сашенкова. — Пенза : ПГАУ, 2020. — 190 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170955> (дата обращения: 04.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Демиденко, Г. А. Сельскохозяйственная экология : учебное пособие / Г. А. Демиденко, Н. В. Фомина. — 2-е изд. — Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 247 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103803> (дата обращения: 04.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Агрэкология / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
2. Агрэкологическая оценка основных типов почв России: учебное пособие / В. А. Седых [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 — 157 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo228.pdf>. - Загл. с экрана.
3. Черников, Владимир Александрович. Экологически безопасная сельскохозяйственная продукция (системы получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции): (интерактивный курс): учебно-практическое пособие / В.А. Черников, О.А. Соколов ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. гос.

аграр. ун-т - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. - 163 с.

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ.

2. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

3. Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" № 96-ФЗ от 4 мая 1999 г. (с изменениями и дополнениями).

4. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ.

### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Электронная версия - Постников Д.А., Игнатъева С.Л., Андреева И.В. «Сельскохозяйственная экология» Рабочая тетрадь (типовые задания) для направления «Агрономия» переработанное и дополненное, авторская компьютерная верстка, 2017. - 59 с.

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

1. bioecolog.ru Экомир - гид в мир экологии: биоэкологический портал актуально о защите биоразнообразия, экоархитектуре, альтернативной энергетике и зеленой архитектуре (открытый доступ)

2. studyspace.ru/skachat-uchebniki-posobie-po-ekologii/ekologiya.-stepanovskih-a.s.html (открытый доступ)

База данных агроклиматических параметров для Приволжского региона <https://dss.durum-project.ru/>

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. . [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Темы 22. Основы работы с СППР на примере локальной информационно-справочной системы оптимизации	Локальная информационно-справочная система оптимизации землепользования (ЛИССОЗ)	СУБД	Васенев И.И.	2004

землепользования (ЛИССОЗ)				
------------------------------	--	--	--	--

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
б учебный корпус, учебная аудитория № 305 для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	Комплект интерактивного оборудования CLASSIC Solution CS-IR-887Ts Инв.№210134000000004 1. Парты 10 шт. 2. Столы компьютерные 14 шт. 3. Стулья 30 шт. 4. Интерактивная доска Smart 680I3 со встроенным проектором Инв.№560906. 5. СБ Intel Core 2 Duo E4700/2,6Ghz/2Mb 14 шт. Инв.№559425/1 – 14. 6. Монитор 19 LG Flatron L1953S-BS 14 шт. Инв.№559427/1 – 14
б учебный корпус, компьютерный класс №156.	1. Парты 10 шт. 2. Стулья 17 шт. 3. Интерактивная доска Smart 680I3 со встроенным проектором Инв.№560906
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки (ауд. №144)	Компьютеризированная система поиска научных и учебных материалов, сканер, сотрудник-консультант
Общежитие №8 Комната для самоподготовки	Письменные столы, стулья

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При освоении программы дисциплины «Сельскохозяйственная экология» необходимо заполнять после практического занятия или лекции типовые задания в рабочей тетради, своевременно сдавать практические работы (задания), посещать компьютерный класс в библиотеке для работы с электронными источниками информации.

Переход к многоступенчатой системе высшего образования предполагает увеличение количества часов, отведенных на самостоятельную работу.

Виды и формы отработки пропущенных занятий:

1. Конспект лекции.
2. Выполненное домашнее задание.
3. Доклад по пропущенной теме.

Студент, пропустивший занятия, обязан в недельный срок отработать пропущенные учебные часы, используя, предложенный преподавателем вариант отработки по конкретному занятию.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Сельскохозяйственная экология»**

Учебно-исследовательские работа в группе может быть осуществлена на основе проведения нескольких аудиторных, полевых занятий которые создадут условия правильной мотивации по решению предложенной преподавателем задачи. Так, например работа по определению порога токсичности модельно загрязненного грунта солями тяжелых металлов может быть проведена только при условии полного усвоения предшествующих тем.

Заполнение и защита студентами тем в рабочей тетради, несомненно, является важной частью всего методического процесса освоения дисциплины «Сельскохозяйственная экология» на агрономическом факультете и позволит педагогу выявить темы, которые недостаточно усвоены студентами в процессе обучения, вскрыть причины недостаточной компетенции по отдельным вопросам у обучаемых и наметить комплекс учебно-методических мероприятий по усилению эффективности аудиторной работы с целью повышения результативности восприятия учебного материала студентами.

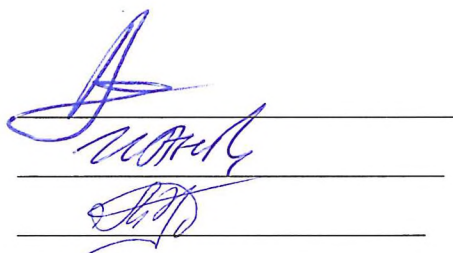
В итоге на зачете студент должен продемонстрировать преподавателю широкую компетентность по вопросам общей и прикладной экологии в рамках пройденного курса с использованием всех имеющихся современных методических и технических средств обучения на кафедре университета.

### **Программу разработали:**

Васенев И.И., д.б.н., профессор

Андреева И.В., к.б.н., доцент

Морев Д.В., к.б.н., доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Сельскохозяйственная экология» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность «Агроменеджмент», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агробизнес» (квалификация выпускника – бакалавр)

Мазировым Михаилом Арнольдовичем, профессором кафедры земледелия и методики опытного дела, д.б.н. (далее по тексту - рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Сельскохозяйственная экология» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность «Агроменеджмент», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агробизнес» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчики – Васенев И.И., профессор, д.б.н., Андреева И.В., доцент, к.б.н., Морев Д.В., доцент, к.б.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная экология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 «Агрономия».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Сельскохозяйственная экология» закреплено три **компетенции**. Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» 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 «Сельскохозяйственная экология» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов



учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Сельскохозяйственная экология» 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 35.03.04 «Агрономия».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в письменном тестировании, выполнение расчетных заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.04 «Агрономия».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, периодическими изданиями – 1 источник со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсами – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 «Агрономия».

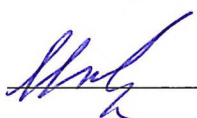
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Сельскохозяйственная экология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Сельскохозяйственная экология».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Сельскохозяйственная экология» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия» направленность «Агроменеджмент», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агробизнес» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Постниковым Д.А., профессором, д.с.х.н., Андреевой И.В., доцентом, к.б.н. и Моревым Д.В., доцентом, к.б.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мазиров М.А., профессор кафедры земледелия и методики  
опытного дела, д.б.н.



« 13 » сентября 2022 г.