



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)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии  
Кафедра экологии



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета агрономии  
и биотехнологии

*В.И. Леунов* В.И. Леунов

«17» 03 2020 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: 2018

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

Разработчики: Постников Д.А., д.с.х.н., доцент Андрева И.В., к.б.н., доцент ;  
«10» 01 2020 г.

Рецензент: Смирнов А.Н., д.б.н., профессор  
«10» 01 2020 г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол №1/10 от «13» Знваря 2020 г.

Зав. кафедрой Васенев И.И., д.б.н., профессор  
«13» 01 2020 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета агрономии и биотехнологии  
Лазарев Н. Н., д.с.х.н., профессор  
«10» 02 2020 г.

Заведующие выпускающими кафедрами:  
кафедры земледелия и методики опытного дела,  
профессор Мазиров М.А.  
«10» 02 2020 г.

кафедры генетики, селекции и семеноводства,  
профессор Пыльнев В.В.  
«10» 02 2020 г.

кафедры защиты растений,  
профессор Джалилов Ф.С.У.  
«10» 02 2020 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

**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>13</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	13
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	17
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>23</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	23
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	28
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	28
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	29
НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	29
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	30
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>30</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>30</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>30</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>31</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ».....</b>	<b>31</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: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3.

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.

### **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».**

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», «Органическое сельское хозяйство».

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.	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 вод и рециклинга органических отходов в агроосфере и других отрас-	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 отходов.	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 агрономии, технологией очистки сточных вод и рециклинга отходов.

				лях хозяйственной деятельности.		
			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 приемов в защите растений и животных в агро-сфере.	Использовать мультимедийное оборудование при организации экологических дискуссий для оптимизации технологического процесса в области агросферы, 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.

2.	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.	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 сельскохозяйственного 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.
3.	ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве	Количественный и качественный метод поиска и анализа информации при установлении безопасности охраны труда в сельском хозяйстве. Федеральный закон "Об охране окружающей	Аргументированно излагать базовые принципы количественного и качественного поиска информации по вопросам безопасности в сельском хозяйстве в стационарных условиях, а также	Профессионально использовать количественный и качественный метод поиска при анализе информации по влиянию всех факторов интенсификации сельскохозяйственного

			<p>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.</p> <p>Порядок допуска лиц к работе на молочно-товарных фермах, птицефабриках, рыбководческих и других предприятиях, чья деятельность связана с разведением животных, птицы и мальков ценных пород рыб.</p>	<p>анализ полученных результатов с привлечением всех типов мониторинговых исследований и экспериментов, направленных на установление безопасных уровней воздействия или диапазонов интенсивного применения факторов интенсификации в сельскохозяйственном производстве, которые могут быть причиной негативного воздействия на здоровье работника агроферры. 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 обоснование допуска лиц к работе на молочно-товарных фермах,</p>	<p>производства на здоровье работающих в агроферре.</p>
--	--	--	---	---	---

					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, антибиотиками, белково-витаминными 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 дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48,25</b>	<b>48,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>48,25</b>	<b>48,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>59,75</b>	<b>59,75</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 и агросфера. Экологическая ситуация в аграрном секторе.	14	2	2		10
<b>Раздел 2.</b> «Основы общей экологии» <b>Тема 2</b> Окружающая среда и экологические факторы. <b>Тема 3</b> Понятие о биогеоценозе.	16	2	6		8

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Структурные компоненты биогеоценоза. <b>Тема 4</b> Биосфера, как единая многокомпонентная природная система.					
<b>Раздел 3.</b> «Введение в агроэкологию. Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства» <b>Тема 5</b> Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства. <b>Тема 6</b> Функционирование агросистем в условиях техногенеза. <b>Тема 7</b> Биологические альтернативы в растениеводстве и животноводстве.	24	6	6		12
<b>Раздел 4</b> «Мониторинг и нормирование загрязнений в эко- и агросфере» <b>Тема 8</b> Экологический мониторинг в России. Цели и задачи, функции. <b>Тема 9</b> Нормативная оценка качества окружающей среды. <b>Тема 10</b> Загрязнение агроландшафтов.	14	2	10		2
<b>Раздел 5.</b> «Альтернативное земледелие и экологические технологии» <b>Тема 11</b> Экологическое земледелие, сущность, значение.	14	4	2		8
<b>Раздел 6.</b> «Экологические и экономические основы рационального природопользования в эко- и агросфере» <b>Тема 12</b> Экологическая политика государства: цели и задачи. <b>Тема 13</b> Экономический ущерб при загрязнении компонентов эко- и агросистем.	9,75		4		5,75
<b>Раздел 7</b> «Правовые основы охраны природы и профессиональная ответственность» <b>Тема 14</b> Основы охраны природы и природоохранного законодательства. Основные законы РФ в области охраны природы	16		2		14

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<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>32</b>	<b>0,25</b>	<b>59,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0,25</b>	<b>59,75</b>

## **Раздел 1 Введение. Цели и задачи дисциплины «Сельскохозяйственная экология»**

### **Тема 1 Экология и агроносфера.**

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

## **Раздел 2 Основы общей экологии**

### **Тема 2 Окружающая среда и экологические факторы.**

Атмосфера, гидросфера и литосфера, как компоненты окружающей среды. Распространение организмов в окружающей среде. 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 3 Понятие о биогеоценозе. Структурные компоненты биогеоценоза.**

Морфологическая структура биогеоценозов. Синузии, парцеллы, как составные части фито и биогеоценозов. Функциональная организация биогеоценоза, понятие о трофических связях в консорции. Понятие о экосистемах.

### **Тема 4 Биосфера, как единая многокомпонентная природная система.**

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

## **Раздел 3 Введение в агроэкологию**

**Тема 5 Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства.**

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 6 Функционирование агросистем в условиях техногенеза**

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 грун-

товых вод при вертикальной миграции водорастворимых солей и оснований в почвенном профиле.

**Тема 7** Биологические альтернативы в растениеводстве и животноводстве.

Экологическая парадигма в стратегии биологизации земледелия. Альтернативные приемы прямых и превентивных мер борьбы с вредителями и болезнями в растениеводстве и животноводстве. Экологические аспекты биотехнологии при создании устойчивых сортов растений и пород животных.

#### **Раздел 4 Мониторинг и нормирование загрязнений в эко- и агросфере**

**Тема 8** Экологический мониторинг в России. Цели и задачи, функции.

Основные направления деятельности государственной системы мониторинга. Наблюдения за факторами воздействия и состоянием среды. Оценка фактического состояния среды. Прогноз состояния и оценка прогнозируемого состояния. Классы приоритетности загрязняющих веществ. Структурные уровни ГЭМОС (фоновый, региональный, локальный).

**Тема 9** Нормативная оценка качества окружающей среды. Нормирование качества водных объектов. Мониторинг водных систем. Нормативная оценка качества атмосферного воздуха.

Понятие о нормировании загрязняющих веществ (ЗВ) в различных средах. Принцип расчета показателей качества ОС. Целевое использование на практике различных нормативов – ПДК<sub>сс</sub>, ПДК<sub>мр</sub>, ПДК<sub>рз</sub>, ОДК, ПДВ, ПДС и т.п. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод. Оценка степени загрязненности водных объектов при использовании метода биоиндикации и биотестирования. Основные загрязняющие вещества в атмосферном воздухе

**Тема 10** Загрязнение агроландшафтов.

Классификация загрязнения почв. Источники загрязнения почв. Картирование загрязненных территорий. 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 5 Альтернативное земледелие и экологические технологии**

**Тема 11** Экологическое земледелие, сущность, значение.

Развитие альтернативного земледелия. Структура IFOAM. Цели и задачи. Виды экологического земледелия – органическое, биодинамическое, органико-биологическое и система «Апоq». Возможности альтернативных систем. Формирование спроса на экологические продукты питания и цены при их прямой реализации в странах ЕС. Экологические приемы в агросфере, понятие о фитомелиорации, использование горчицы белой, люпина узколистного и сафлора красильного в традиционном и альтернативном сельскохозяйственном производстве.

**Раздел 6 Экологические и экономические основы рационального природопользования в эко- и агросфере**



**Тема 12** Экологическая политика государства: цели и задачи. Взаимосвязь экологии и экономики в природопользовании.

Функциональные особенности эколого-экономической системы. Понятие и сущность экономического механизма природопользования. Методы экономического регулирования природопользования.

**Тема 13** Экономический ущерб при загрязнении компонентов эко и агросистем.

Загрязнение акваторий и расчет ущерба. Загрязнение земель и расчет ущерба. Оценка земель сельскохозяйственного назначения. Экономическая эффективность экологических приемов в агрофере.

## **Раздел 7 Правовые основы охраны природы и профессиональная ответственность**

**Тема 14** Основы охраны природы и природоохранного законодательства. Основные законы РФ в области охраны природы.

Цели и задачи пассивных и активных природоохранных мероприятий. 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 неправомерном деянии, 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**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции (индикаторы)</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Раздел 1. Введение цели и задачи дисциплины «Сельскохозяйственная экология».</b>					
1	Тема 1. Экология и агрофера	Лекция № 1. Экология агроферы. Экологическая ситуация в аграрном секторе. Цели и задачи сельскохозяйственной экологии.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 1. Связь экологии с агрономией		Устный опрос	2
<b>Раздел 2 Основы общей экологии.</b>					
2	Тема 2. Окружающая среда и экологические факторы.	Лекция № 2. Экологическая пластичность организмов, правило экологического оптимума.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 2. Атмосфера, вода и почва как компоненты окружающей среды. Распространение организмов в окружающей среде.		Устный опрос	2
	Тема 3. Понятие о биогеоценозе. Структурные компоненты биогеоценоза.	Практическое занятие № 3. Правило Аллена и Бергмана. Жизненные формы растений. Экологическая пластичность организмов. Функциональная организация биогеоценоза, понятие о трофических связях в консорции. Понятие о экосистемах.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Устный опрос, проверка РТ Тестирование № 1	2
	Тема 4. Биосфера, как единая многокомпонентная природная система	Практическое занятие № 4. Функции живого вещества в формировании биосферы. Понятие о космическом и радиоактивном веществе. Косное, биокосное и биогенное вещество. Космическое вещество и рассеянные атомы. Уровни организации живых систем.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Тестирование № 2, проверка заданий	2
<b>Раздел 3 Введение в агроэкологию. Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства.</b>					
3	Тема 5. Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства	Лекция № 3. Развитие мировой системы интенсификации сельскохозяйственного производства, факторы интенсификации. Экологические проблемы интенсивного земледелия.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1)	Устный опрос, проверка заданий	2
		Практическое занятие № 5. Агросистемы, их типы, принципы формирования. Устойчивость агросистем. Экологические аспекты достижения генетики и селекции, механизации, защиты растений, системы удобрения и мелиорации.			2
	Тема 6. Функционирование агросистем в условиях техногенеза	Лекция № 4. Загрязнение компонентов агросистем токсикантами и влияние на функциональную целостность агросистем. Минерализация грунтовых вод.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 6. Влияние выбросов азота, серы и фтора на продуктивность агроценозов. Минерализация грунтовых вод при вертикальной миграции солевых ионов.	(ОПК-3.1, ОПК-3.2)	Устный опрос, проверка заданий	2
	Тема 7. Биологические альтернативы в растениеводстве и животноводстве.	Лекция № 5. Экологическая парадигма в стратегии биологизации земледелия. Альтернативные приемы прямых и превентивных мер борьбы с вредителями и болезнями в растениеводстве и животноводстве.	ОПК-1 (ОПК-1.1), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Устный опрос, проверка заданий	2
		Практическое занятие № 7. Экологические аспекты при создании устойчивых сортов растений и пород животных.			2
<b>Раздел 4 Мониторинг и нормирование загрязнений в эко- и агрофере</b>					
4	Тема 8. Экологический мониторинг в России. Цели и задачи, функции.	Лекция № 6. 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)	Устный опрос, проверка заданий	2
		Практическое занятие № 8. Оценка фактического состояния среды и прогноз. Структурные уровни ГСМОС			2
	Тема 9. Нормативная оценка качества окружающей среды. Мониторинг водных систем.	Практическое занятие № 9. Понятие о нормировании загрязняющих веществ (ЗВ) в различных средах. Принцип расчета показателей качества ОС. Целевое использование на практике различных нормативов – ПДК <sub>сс.</sub> , ПДК <sub>мр.</sub> , ПДК <sub>рз.</sub> , ОДК, ПДВ, ПДС и т.п.	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)	Тестирование № 3, проверка заданий	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 10. Загрязнение агроландшафтов.	Практическое занятие № 10 – 12. Оценка порога токсичности верхнего слоя почвы (0-20см) при загрязнении тяжелыми металлами. Экологические нормативы при поливе полей сточными водами. Расчет индекса контаминации. Понятие о технологии фиторемедиации. Показатель суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами. Определение порога токсичности модельно загрязненного грунта при использовании растений горчицы белой.	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)	Решение задач, проверка заданий	6
5	<b>Раздел 5 Альтернативное земледелие и экологические технологии</b>				
	Тема 11. Экологическое земледелие, сущность, значение.	Лекция № 7. Развитие альтернативного земледелия. Структура IFOAM. Цели и задачи. Виды экологического земледелия – органическое, биодинамическое, органо-биологическое и система «Апоц»	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)		2
		Лекция № 8. Экологические приемы в агросфере, фитомелиорация в альтернативном и традиционном сельском хозяйстве.			2
		Практическое занятие № 13. Возможности альтернативных систем, значение фитосанитарных культур в агросфере.		Устный опрос, проверка выполнения заданий	2
6	<b>Раздел 6 Экологические и экономические основы рационального природопользования в эко- и агросфере</b>				
	Тема 12. Экологическая политика государства: цели и задачи. Взаимосвязь экологии и экономики в природопользовании.	Практическое занятие № 14. Функциональные особенности эколого-экономической системы. Понятие и сущность экономического механизма природопользования. Методы экономического регулирования природопользования.	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)	Устный опрос, проверка выполнения заданий	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 13. Экономический ущерб при загрязнении компонентов эко и агросистем	Практическое занятие № 15. Загрязнение земель и расчет ущерба. Оценка земель сельскохозяйственного назначения. Экономическая эффективность экологических приемов в агросфере.	ОПК-2 (ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)	Решение задач по вариантам, проверка заданий	2
7	<b>Раздел 7 Правовые основы охраны природы и профессиональная ответственность</b>				
	Тема 14. Основы охраны природы и природоохранного законодательства. Основные законы РФ в области охраны природы.	Практическое занятие № 16. 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.	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Устный опрос, проверка заданий	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение цели и задачи дисциплины</b>		
1.	Тема 1. Экология и агросфера.	Связь прикладной экологии с фундаментальными науками. ОПК-2 (ОПК-2.2)
<b>Раздел 2 Основы общей экологии</b>		
2.	Тема 2. Окружающая среда и экологические факторы.	Правило Аллена и Бергмана. Жизненные формы растений. Экологический гомеостаз. Закон биологической стойкости М. Ламмота. Закон толерантности Шелфорда. ОПК-1 (ОПК-1.1), ОПК-2 (ОПК-2.1)
3.	Тема 3. Понятие о биогеоценозе. Структурные компоненты биогеоценоза.	Функциональная организация биогеоценоза, понятие о трофических связях в консорции. Понятие о экосистемах ОПК-1 (ОПК-1.1)
4.	Тема 4. Биосфера, как единая многокомпонентная природная система.	Функции живого вещества в формировании биосферы. Понятие о космическом и радиоактивном веществе. Уровни изучения живых систем в экологии. ОПК-1 (ОПК-1.1)
<b>Раздел 3 Введение в агроэкологию</b>		
5.	Тема 5. Экологические аспекты интен-	Воздействие факторов интенсификации на компоненты эко- и агросистем. Круговорот токсикантов. Экологические пробле-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	сификации сельскохозяйственного производства	мы животноводства. ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2); ОПК-3 (ОПК-3.1)
6.	Тема 6. 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. ОПК-2 (ОПК-2.1); ОПК-3 (ОПК-3.1)
7.	Тема 7. Биологические альтернативы в растениеводстве и животноводстве.	Экологические аспекты биотехнологии при создании устойчивых сортов растений и пород животных. ОПК-2 (ОПК-2.2)
<b>Раздел 4 Мониторинг и нормирование загрязнений в эко и агросфере</b>		
8.	Тема 8. 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. ОПК-2 (ОПК-2.1)
9.	Тема 9. 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. ОПК-2 (ОПК-2.1), ОПК-3 (ОПК-3.2)
10.	Тема 10. Загрязнение агроландшафтов.	Экологические нормативы при поливе полей сточными водами. Расчет индекса контаминации. ОПК-2 (ОПК-2.1); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2)
<b>Раздел 5 Альтернативное земледелие и экологические технологии</b>		
11.	Тема 11. Экологическое земледелие, сущность, значение.	Возможности альтернативных систем. Формирование спроса на экологические продукты питания и цены при их прямой реализации в странах ЕС. ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1)
<b>Раздел 6 Экологические и экономические основы рационального природопользования в эко и агросфере</b>		
12.	Тема 12. Экологическая политика государства: цели и задачи. Взаимосвязь экологии и экономики в природопользовании.	Оценка земель сельскохозяйственного назначения. Экономическая эффективность экологических приемов в агросфере. ОПК-3 (ОПК-3.1)
13.	Тема 13. Финансирование экологических программ и платежи в природопользовании	Субъекты управления природопользованием. Планирование в сфере природопользования и охраны окружающей среды. ОПК-2 (ОПК-2.2)
<b>Раздел 7 Правовые основы охраны природы и профессиональная ответственность</b>		
14.	Тема 14. Основы ох-	Юридическая и экономическая ответственность за наруше-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	раны природы и природоохранного законодательства. Основные законы РФ в области охраны природы	ние экологического законодательства. Факт причинения вреда и экономическая ответственность. Юридическая ответственность при неправомерном деянии, задачи юридической ответственности. Международные конвенции и соглашения по защите окружающей среды. ОПК-2 (ОПК-2.2), ОПК-3 (ОПК-3.1)

## 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 2 Окружающая среда и экологические факторы	ПЗ Натурное занятие - экскурсия
2.	Тема 3 Понятие о биогеоценозе. Структурные компоненты биогеоценоза.	Л Лекция - визуализация

## 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 - 14

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 агрофере.
27. Экономическая оценка агроэкологических приемов.

### **Примерные задания тестов по темам 3, 4, 9**

- 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 10, 13

1. В таблице 1 представлены данные по содержанию подвижных форм тяжелых металлов в почве (мг/кг). Почвы – дерново-подзолистые супесчаные, рН<sub>сол</sub> = 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, рН<sub>сол.</sub> - 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 не-санкционированными 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. Биосфера, как арена жизни органического мира, учение В.И. Вернадского.
2. Принцип расчета универсального показателя (К) качества воды и атмосферы.
3. Экологизация современной системы интенсификации, факторы интенсификации.
4. Экологические аспекты применения ОСВ.
5. Загрязнение водоемов, процесс эвтрофикации.
6. Экологические приемы для повышения продуктивности растений.
7. Принцип расчета экологического ущерба при загрязнении агроценозов.
8. Резистентность патогенов теплокровных, причины и последствия.
9. Система государственного мониторинга.
10. Экологические факторы, классификация, структура. Лимитирующий фактор в биоцикле растений и животных.
11. Трофическая цепь агросистемы картофельного поля.
12. Принцип фитосанации загрязненных территорий, понятие о гипераккумулянтах тяжелых металлов.
13. Морфологическая структура биогеоценоза, классическое определение по В.Н. Сукачеву.
14. Биоиндикация техногенных загрязнений.
15. Круговорот токсикантов в биосфере.
16. Локальный мониторинг, принципы проведения.
17. Классификация источников загрязнения воздуха, основные мероприятия по снижению загрязненности атмосферы.
18. Правило экологического оптимума (закон толерантности Шелфорда), верхний и нижний предел выносливости организмов.
19. Закон биологической стойкости М. Ламотта.

20. Экологические проблемы животноводства.
21. Принцип расчета суммарного показателя загрязнения почв тяжелыми металлами, категории загрязнения.
22. Экологическое земледелие и концепция развития сельскохозяйственного производства в России.
23. Трофическая цепь в агроценозе при возделывании пшеницы.
24. Задачи государственного мониторинга.
25. Картирование загрязненных территорий.
26. Логистический и экспоненциальный типы роста популяций.
27. Борьба с загрязнением почвы (традиционные и экологические приемы снижения подвижного и валового содержания тяжелых металлов в почвенном ценозе).
28. Задачи ГСМОС в условиях интенсивного техногенеза.
29. Биологическая очистка сточных вод, состав “активного ила”.
30. Возрастная структура популяций, возрастные пирамиды.
31. Сущность фитомелиорации и фиторемедиации.
32. Принципы экологического земледелия.
33. Круговорот токсикантов в структурных компонентах экосистем (на примере пестицидов)
34. Принцип расчета платы за загрязнение почв.
35. Рециклинг органических отходов животноводства, экологические требования при проектировании и сооружении типовых навозохранилищ.
36. Типы агросистем традиционного и альтернативного земледелия.
37. Принцип действия биологических реакторов для очистки сточных вод.
38. Типы экосистем.
39. Воздействие пестицидов на почвенную микрофлору.
40. Сущность адаптации, правило Аллена и Бергмана.
41. Агроэкологические приемы для реализации скрытого биопотенциала культурных растений.
42. Основные этапы при расчете эффективности природоохранных затрат.
43. Концепция экосистем по А. Тэнсли.
44. Применение вермикюльтуры для переработки органических отходов.
45. Цель и задачи общей и сельскохозяйственной экологии.
46. Биоаккумуляция и трансформация пестицидов.
47. Симптомы поражения растений - индикаторов при загрязнении воздуха соединениями фтора и серы.
48. Экологические проблемы животноводства.
49. Рассчитайте универсальный показатель качества воды, если концентрация нитратов - 22 мг/л, ПДК  $\text{NO}_3$  - 10 мг/л, сульфата аммония - 23 мг/л, ПДК  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  - 2 мг/л.
50. Детритные и пастбищные пищевые цепи в экосистемах.
51. Жизненные формы растений и животных.
52. Вермикомпостирование органических отходов.
53. Круговорот фосфора в агросистеме.
54. Сущность аутоэкологии и синэкологии.

55. Международная стратегия IFOAM, развитие альтернативного земледелия в странах ЕС.
56. Структура затрат при различных формах финансирования природоохранной деятельности.
57. Сущность биодинамического земледелия.
58. Экологическое значение фитосанитарных культур в севообороте.
59. Принцип расчета экономической эффективности экологических приемов в агрофере.
60. Экологическое обоснование применения осадков сточных вод в различных отраслях.

## **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

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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 пробелами 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**

### **Основная литература**

1. Экология. Часть 1: учебное пособие/ Под общ. ред. Постникова Д.А. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2016. 151с.

2. Чернышева, Наталья Викторовна. Оценка воздействия сельскохозяйственного производства на биоту: учебное пособие / Н. В. Чернышева, В. В. Стрельников, А. И. Мельниченко; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар). - Москва: Скрипта манент, 2015. - 119 с.

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.

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Агроэкологическая 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.

2. Мельченко, Александр Иванович. Оценка воздействия сельскохозяйственной техники на окружающую среду: учебное пособие / А. И. Мельченко, В. В. Стрельников; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар). - Москва: Скрипта манент, 2015. - 117 с.

3. Соколов, Олег Алексеевич. Оценка воздействия удобрений, пестицидов и мелиорантов на окружающую среду: учебное пособие / О. А. Соколов, В. А. Черников; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). - Москва: Скрипта манент, 2015. - 117 с.

4. 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.

## **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)

#### 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 2 и 6. Расчет динамики численности.	STRAZ – 91	расчетная	Захарин М.Г.	1991

#### 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
6 учебный корпус, аудитория № 400	<i>Учебная лаборатория. Переносная проекционная система. Электронные весы-до 0,001г, мойка, химическая посуда, реактивы, кварцевый песок, сосуды или кюветы, дозаторы</i>
Библиотека, читальный зал, электронный чит. зал - ауд. № 144	<i>Компьютеризированная система поиска научных и учебных материалов, сканер, сотрудник-консультант</i>

## **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-исследовательская 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:**

Постников Д.А., д. с.-х. н., доцент

Андреева И.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)

Смирновым Алексеем Николаевичем, профессором кафедры защиты растений, 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 – Постников Д.А., профессор, д.с.х.н., Андреева И.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. и Андреевой И.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: Смирнов А.Н., профессор кафедры защиты растений, д.с.х.н



« 10 » 01 2020 г.

Прошито, пронумеровано и скреплено печатью  
33 тридцать три листов(а). И.О. Декана  
факультета агрономии и биотехнологии  
В.И. Леунов *В.И. Леунов*  
«17» 03 2020 г.





УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. декана факультета  
агрономии и биотехнологии

А.И. Белолубцев

«22» 06 2020 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: 2018

Курс 3

Семестр 5

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчики: Постников Д.А., д.с.х.н., доцент Д.А. Постников;

Андреева И.В., к.б.н., доцент И.В. Андреева

«22» июня 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии, протокол № 5/20 от «22» июня 2020г.

Заведующий кафедрой экологии Васенев И.И. И.И. Васенев

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой:

земледелия и МОД

Мазиров М.А. профессор М.А. Мазиров «\_\_» 06 2020г.

генетики, селекции и семеноводства

Пыльнев В.В., профессор В.В. Пыльнев «\_\_» 06 2020г.

защиты растений

Джалилов Ф.С.У., профессор Ф.С.У. Джалилов «\_\_» 06 2020г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.