

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора технологического  
института

С.А. Бредихин  
" 26 " августа 2022 г.

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

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Направленность: «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства», «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2022

Курс 2

Семестр 3

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

Разработчики: Таллер Е.Б., к.с.-х.н., доцент ;  
Морев Д.В., к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 22 » 08 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии протокол № 11 от « 22 » августа 2022 г.

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

Заведующий выпускающей кафедрой « 22 » августа 2022 г.

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
Должность: И.о. директора технологического института  
Дата подписания: 15.07.2023 14:41:22  
Уникальный программный ключ:  
b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccc0b0c02f47083d



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  
технологического института  
С.А. Бредихин  
« 26 » августа 20 22 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.13 «Сельскохозяйственная экология»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Направленность: «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства», «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия»

Курс 2  
Семестр 3


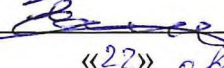
Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

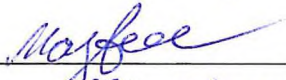
Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2022

Разработчики: Морев Д.В., к.б.н., доцент  
Таллер Е.Б., к.б.н., доцент

  
  
«22» августа 20 22г.

Рецензент: Мазиров М.А., д.б.н., профессор

  
«22» августа 20 22г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол № 11 от «22» августа 20 22г.

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

  
«22» августа 20 22г.

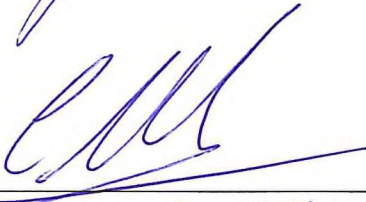
**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии технологического института  
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

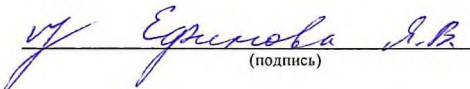
Протокол № 1

  
«25» 08 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
технологии хранения и переработки  
плодоовощной и растениеводческой продукции  
Масловский С.А., к.с.-х.н., доцент

  
«24» 08 20 22 г.

/Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
Еримова И.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</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>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>21</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	22
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	22
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>34</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	34
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	34
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	35
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	35
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>35</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>35</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>36</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>36</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ».....</b>	<b>37</b>

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.13 «Сельскохозяйственная экология» для подготовки бакалавра**  
**по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сель-**  
**скохозяйственной продукции», направленности**  
**«Технология производства, хранения и переработки продукции жи-**  
**вотноводства», «Технология производства, хранения и переработки про-**  
**дукции растениеводства», «Безопасность и качество сельскохозяйственно-**  
**го сырья и продовольствия»**

Целью освоения дисциплины «Сельскохозяйственная экология» является получение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области агроэкологии увеличение производства сельскохозяйственной продукции на экологической основе посредством рационального использования потенциальных возможностей почвы, растений и животных. Разработка экологической концепции развития и совершенствования с/х производства, создание нормативной базы по содержанию токсических веществ для производства экологически безопасной продукции.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Дисциплина Б1.О.13 осваивается в 3 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3.

Краткое содержание дисциплины: «Сельскохозяйственная экология» содержит тематические разделы по следующим направлениям: предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии, окружающая среда и закономерности действия экологических факторов, понятие об экосистемах и биосфере, агроэкосистемы, функционирование в условиях техногенеза, почвенно-биотический комплекс, функциональная роль почвы в экосистемах, антропогенное загрязнение почв и вод, экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв, мониторинг окружающей природной среды, агроэкологический мониторинг, экологическая оценка загрязнения территории, экологически безопасная сельскохозяйственная продукция, альтернативные системы земледелия, природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий.

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 и переработке сельскохозяйствен-

ной 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 **35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»**, направленности «Агробизнес», «Агроменеджмент», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», «Агробизнес».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сельскохозяйственная экология», являются: «Введение в технологию хранения и переработки продукции растениеводства», «Введение в технологию хранения и переработки продукции животноводства», «Организация контроля качества сельскохозяйственной продукции».

Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Технология хранения продукции растениеводства», «Технология переработки продукции растениеводства», «Технология переработки и хранения продукции животноводства», «Управление качеством продукции», «Безопасность жизнедеятельности», «Системы обеспечения безопасности и качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия», «Системы обеспечения безопасности и качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия».

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 профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ключевые законы экологии и их практическое значение;</li> <li>- основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов;</li> <li>- принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы;</li> <li>- экологические принципы управления природными ресурсами;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценить характер и направленность техногенных воздействий на агроэкосистемы, негативных воздействий с.-х. производства на природные комплексы и их компоненты в конкретных природно-хозяйственных условиях;</li> <li>- установить причинную обусловленность таких воздействий и разработать систему мероприятий по их ограничению и предотвращению;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретения экологической мировоззренческой установки к природосообразной деятельности в любых биосоциальных сферах и в различных направлениях антропогенной активности</li> <li>- экологических исследований и разработок, направленных на рациональное использование и сохранение экологической безопасности агроэкосистем при производстве сельскохозяйственной продукции;</li> </ul>
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач технологии производ-	Основные источники и принципы миграции важнейших загрязнителей в различных компонентах окружающей среды и сельскохозяйственной продукции	Использовать открытые базы данных с нормативно-правовыми актами, регламентирующими экологические аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Базовыми навыками расчётов загрязнения компонентов окружающей среды, важных для производства и переработки сельскохозяйственной продукции

			ства и переработки сельскохозяйственной продукции			
			ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- естественно-научные и экологические основы экологии и природопользования в сельском хозяйстве;</li> <li>- задачи и принципы природопользования, используемые методы исследований, историю развития;</li> <li>- экологические издержки сельскохозяйственного производства;</li> <li>- методы эколого-экономической оценки природных ресурсов сельскохозяйственного производства;</li> <li>- основные виды платы за природные ресурсы.</li> <li>- о роли малоотходных и ресурсосберегающих технологий в повышении эффективности использования природных ресурсов и уменьшении загрязнения окружающей среды;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать необходимость перехода к устойчивому развитию;</li> <li>- выделять основные инструменты экономического механизма регулирования природопользования и оценивать последствия их использования.</li> <li>- давать сравнительную оценку показателей экологической эффективности различных природоохранных мероприятий в сельском хозяйстве.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией определения размеров ущерба от загрязнения ОС и нерационального использования природных ресурсов сельскохозяйственного производства;</li> </ul>



## 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>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	
Введение. Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии	8	2	2		4
Раздел 1. Окружающая среда и закономерности действия экологических факторов.	18	2	6		10
Раздел 2. Понятие об экосистемах и биосфере	14	2	6		6
Раздел 3 «Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический	20	2	6		12

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах»					
Раздел 4. «Антропогенное загрязнение почв, вод. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв»	14	2	4		8
Раздел 5. «Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории».	12	2	2		8
Раздел 6. «Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем».	8,75	2	2		4,75
Раздел 7. «Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий».	13	2	4		7
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<b>Всего за 4 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>

**Введение.** Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии

**Тема 1** Предмет и задачи экологии.

Цивилизация и природа. Становление экологии. Из истории экологии. Развитие современной экологии. Экология в системе естественных наук и ее структура. Содержание, предмет и задачи экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками. Методы экологических исследований. Человек и природа, этика отношений. Экология как мировоззрение. Принципы устойчивого развития. Экологические кризисы и катастрофы. История антропогенных экологических кризисов. Современный экологический кризис. Пути выхода из экологического кризиса. Экологические проблемы России.

**Тема 2** Предмет, цели и задачи сельскохозяйственной экологии. Взаимосвязь сельскохозяйственной экологии с другими науками. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Природно-ресурсный потенциал с.-х. производства. Почвенные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы.

**Раздел 1 Окружающая среда и закономерности действия экологических факторов.**

**Тема 1** Факториальная экология (аутэкология)

Экологические факторы и их действие. Абиотические факторы. Абиотические факторы наземной, почвенной и водной сред. Биотические факторы кос-

венные и прямые. Организм как среда жизни. Взаимная приспособленность видов при симбиотическом и паразитическом существовании. Ресурсы среды. Закономерности воздействия факторов среды на организмы. Закон оптимума. Закон минимума Либиха. Закон лимитирующих факторов Шелфорда. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов. Закон толерантности, понятие об эври- и стенобионтах. Изменчивость. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Экологическая ниша организма. Экологические формы. Организмы - индикаторы качества среды.

#### **Тема 2** Экология популяций (демэкология)

Понятие популяции, её общие характеристики как особой биосистемы надорганизменного уровня. Классификация, основные параметры популяции: ареал, радиус индивидуальной активности, гетерогенность, размер, способы распределения в пространстве. Возрастная и половая структуры популяций. Пространственная и этологическая структуры популяций. Динамика популяций. Кривые выживания. Рост популяции и кривые роста. Колебания численности популяции. Популяции синантропных видов. Экологические стратегии: К-виды, г-виды. Кривые выживания и роста. Механизмы гомеостаза.

#### **Тема 3** Экология сообществ (синэкология)

Трофическая структура биоценозов. Пищевые цепи и сети. Экологические пирамиды. Закономерности трофического оборота в биоценозе. Видовая структура биоценозов. Взаимоотношения между организмами. Пространственная структура биоценозов. Экологические ниши видов в сообществах. Закономерности саморегуляции биоценозов, экологическое дублирование. Биоразнообразие.

### **Раздел 2.** Понятие об экосистемах и биосфере

#### **Тема 1** Экологические системы

Понятие об экосистеме. Учение Сукачева В.Н. о биогеоценозе, структура биогеоценоза. Функционирование (динамика) экосистем. Структура экосистем. Продуктивность экосистем. Круговорот биогенных элементов. Гомеостаз экосистемы. Суточные и сезонные ритмичные изменения. Сукцессия. Основные экосистемы Земли и их особенности. Наземные экосистемы. Водные экосистемы. Закономерности географического распространения экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Экологическая безопасность и устойчивое развитие агроэкосистем.

#### **Тема 2** Учение о биосфере

Учение Вернадского о биосфере. Компоненты биосферы как совокупности живых организмов и элементов неорганической природы. Структура и границы биосферы. Уровни организации и иерархические зависимости. Живое вещество и энергетические потоки в биосфере. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Физико-химическое единство живого. Биогеохимические циклы. Продуктивность биосферы. Характеристика современной биосферы. Основные законы биосферы и их практическое значение. Этапы развития биосферы. Понятие о биотехносфере и ноосфере.

#### **Тема 3** Антропогенное воздействие на окружающую среду

Общая характеристика антропогенных факторов. Краткий обзор экологических проблем, возникающих в результате антропогенного воздействия на окружающую среду. Особенности антропогенного воздействия на биоту. Состояние элементов биосферы при различных нагрузках. Характеристика воздействия отраслей хозяйственной деятельности на природные комплексы и их компоненты.

**Раздел 3 «Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах»**

**Тема 1** Агроэкосистемы – природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности. Классификация агроэкосистем. Свойства. Биогеохимические циклы в естественных экосистемах и агроэкосистемах. Воздействие агроэкосистемы на биосферу.

**Тема 2** Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем по характеру и направленности неблагоприятного воздействия. Возможности снижения и предотвращения нежелательных воздействий. Основы управления функционированием агроэкосистем в условиях техногенеза.

**Тема 3** Почвенно-биотический комплекс (ПБК), как основа агроэкосистем. Структурно-функциональная организация ПБК в различных экологических условиях. Глобальные функции почв. Экологические функции почвы.

**Раздел 4 «Антропогенное загрязнение почв, вод. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв»**

**Тема 1.** Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Особенности и принципы нормирования антропогенных нагрузок на почвенный покров. Оценка токсичности тяжёлых металлов в блоке «почва-растение». Комплексные показатели загрязнения почв.

**Тема 2.** Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства. Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ. Оценка эвтрофного уровня водоёмов. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.

**Раздел 5. «Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории».**

**Тема 1** Мониторинг окружающей природной среды. Научные, методические и организационные основы его проведения. Агроэкологический мониторинг. Роль агроэкологического мониторинга в совершенствовании управления и организации функционирования агроэкосистем. Цели, задачи, содержание, объекты, принципы проведения. Особенности и блок-схема системы агроэкологического мониторинга.

**Тема 2** Критерии оценки экологической обстановки территории. Критерии оценки загрязнения водных объектов, загрязнения и деградации почв. Индикационные критерии оценки.

**Раздел 6.** «Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем».

**Тема 1.** Основные принципы организации агроэкосистем. Оптимизация структурно-функциональной организации агроэкосистем. Устойчивость агроэкосистем при разных системах земледелия. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем.

**Тема 2.** Методологические основы экологической оценки агроландшафтов. Типы реакции агрофитоценоза на антропогенные воздействия. Сбалансированность процессов минерализации и гумификации – интегральный показатель экологической устойчивости педосферы. Эколого-энергетическая оценка антропогенного воздействия.

**Раздел 7.** «Производство экологически безопасной продукции (ЭБП). Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий».

**Тема 1.** Проблемы производства ЭБП. Понятие качества продукции. Основные виды токсикантов, содержащихся в пищевых продуктах. Источники загрязнения, формы нахождения токсикантов в сельскохозяйственной продукции и почве. Основные факторы, влияющие на поведение токсикантов в системе «почва – растение – животное – человек». Основные направления по предотвращению и снижению загрязнения сельскохозяйственной продукции. Сертификация качества. Регламентация производства ЭБП. Экономический механизм стимулирования производства ЭБП. Экологическая характеристика используемых упаковочных материалов сельскохозяйственной продукции. Безотходные и малоотходные производства ЭБП – основа рационального природопользования. Целесообразные направления и пути создания. Экономическая и экологическая эффективность.

**Тема 2.** Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение. Органическое, органо-биологическое и биодинамическое земледелие. Вермикультура и биогумус. Экологические аспекты подготовки и применения. Природоохранное значение. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий

### 4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Введение. Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии</b>				<b>4</b>
	Тема 2 Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.	Лекция №1 Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии. Взаимосвязь сельскохозяйственной экологии с другими науками.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №1 Природно-ресурсный потенциал с.-х. производства. Почвенные ресурсы. Агро-климатические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Устный опрос	2
2.	<b>Раздел 1. Окружающая среда и закономерности действия экологических факторов.</b>				<b>8</b>
	Тема 1 Факториальная экология (аутэкология)	Лекция №2 Экологические факторы и их действие. Абиотические факторы наземной, почвенной и водной сред. Биотические факторы косвенные и прямые. Организм как среда жизни. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Экологическая ниша организма. Организмы - индикаторы качества среды.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие №2 Закономерности воздействия факторов среды на организмы. Закон оптимума. Закон минимума Либиха. Закон лимитирующих факторов Шелфорда. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов. Закон толерантности, понятие об эври - и стенобионтах.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Тестирование	2
	Тема 2 Экология популяций (демэкология)	Практическое занятие №3 Понятие популяции, её общие характеристики как особой биосистемы надорганизменного уровня.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Тестирование	2
	Тема 3 Экология сообществ (синэкология)	Практическое занятие №4 Трофическая структура биоценозов. Пищевые цепи и сети. Экологические пирамиды. Закономерности трофического оборота в биоценозе. Видовая структура биоценозов. Взаимоотношения между организмами. Пространственная структура биоценозов. Экологические ниши видов в сообществах.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Тестирование	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Закономерности саморегуляции биоценозов, экологическое дублирование. Биоразнообразиие.			
3.	<b>Раздел 2. Понятие об экосистемах и биосфере</b>				<b>8</b>
	Тема 1 Экологические системы	Лекция №3. Понятие об экосистеме. Учение Сукачева В.Н. о биогеоценозе, структура биогеоценоза. Функционирование (динамика) экосистем. Круговорот биогенных элементов. Гомеостаз экосистемы. Сукцессия.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие №5 Основные экосистемы Земли и их особенности. Наземные экосистемы. Водные экосистемы. Закономерности географического распространения экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Экологическая безопасность и устойчивое развитие агроэкосистем.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Тестирование	2
	Тема 2 Учение о биосфере	Практическое занятие № 6 Учение Вернадского биосфере. Структура и границы биосферы. Живое вещество и энергетические потоки в биосфере. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Продуктивность биосферы. Характеристика современной биосферы. Основные законы биосферы и их практическое значение. Понятие о биотехносфере и ноосфере.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Тестирование	2
	Тема 3 Антропогенное воздействие на окружающую среду	Практическое занятие № 7 Общая характеристика антропогенных факторов. Особенности антропогенного воздействия на биоту. Состояние элементов биосферы при различных нагрузках. Характеристика воздействия отраслей хозяйственной дея-	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Теоретическая конференция	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		тельности на природные комплексы и их компоненты.			
4.	<b>Раздел 3. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах</b>				<b>8</b>
	Тема 1. Агроэкосистемы - природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности	Лекция №4 Агроэкосистемы - природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)		2
	Тема 2 Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем по характеру и направленности неблагоприятного воздействия.	Практическое занятие №8. Сельскохозяйственная экология. Агроэкосистемы	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Тестирование	2
	Тема 3. Почвенно-биотический комплекс (ПБК), как основа агроэкосистем.	Практическое занятие №9 Методы определения состояния с/х экосистем. Индикация антропогенных нагрузок. Расчетные методы оценки антропогенных воздействий в системе «почва-растение».	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Расчетное задание	2
	Тема 1. Антропогенные изменения почв и их	Практическое занятие №10 Глобальные функции почв. Экологические функции почвы.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Устный опрос	2
5.	<b>Раздел 4. Антропогенное загрязнение почв, вод. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв</b>				<b>6</b>
	Тема 1. Антропогенные изменения почв и их	Лекция №5 Антропогенные изменения почв и их экологические последствия.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)		2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	экологические последствия.	Практическое занятие №11 Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Биоиндикация экологического состояния почвы в условиях антропогенного загрязнения. Использование метода инициированного микробного сообщества в экологических исследованиях.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Устный опрос	2
	Тема 2. Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства. Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ. Оценка эвтрофного уровня водоёмов.	Практическое занятие №12 Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ. Оценка эвтрофного уровня водоёмов. Экологические основы качества воды и здоровье человека.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Расчетное задание	2
6.	<b>Раздел 5. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории.</b>				<b>4</b>
	Тема 1. Мониторинг окружающей природной среды.	Лекция №6 Мониторинг окружающей природной среды. Цели, задачи, содержание, объекты, принципы проведения экологического мониторинга. Особенности и блок-схема системы агроэкологического мониторинга.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)		2
	Тема 2. Критерии экологической оценки территории.	Практическое занятие №13 Критерии экологической оценки территории.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Устный опрос	2
7.	<b>Раздел 6. Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агро-экосистем</b>				<b>4</b>

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Основные принципы организации агроэкосистем.	Лекция №7 Основные принципы организации агроэкосистем. Оптимизация структурно-функциональной организации агроэкосистем. Биоразнообразии и устойчивое развитие агроэкосистем.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)		2
	Тема 2. Методологические основы экологической оценки агроландшафтов.	Практическое занятие №14 Методологические основы экологической оценки агроландшафтов.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Расчетное задание	2
8.	<b>Раздел 7. Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий</b>				<b>6</b>
	Тема 1. Проблемы производства экологически безопасной продукции	Лекция №8 Экологически безопасная продукция.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие №15. Экологически безопасная продукция. Оценка изменения качества сельскохозяйственной продукции в условиях техногенеза. Распределение нитратов в сельскохозяйственных культурах. Технологии получения экологически безопасной продукции	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Коллоквиум	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2. Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение. Органическое, органическое, органическое, органическое и биодинамическое земледелие. Вермикультура и биогумус.	Практическое занятие №16 Основные принципы альтернативных систем земледелия. Органическое, органическое и биодинамическое земледелие. Вермикультура и биогумус. Экологические аспекты подготовки и применения. Природоохранное значение.	ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)	Устный опрос	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Введение. Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии</b>		
1.	<b>Тема 1</b> Предмет и задачи экологии.	Цивилизация и природа. Становление экологии. Из истории экологии. Развитие современной экологии. Экология в системе естественных наук и ее структура. Содержание, предмет и задачи экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками. Методы экологических исследований. Человек и природа, этика отношений. Экология как мировоззрение. Принципы устойчивого развития. Экологические кризисы и катастрофы. История антропогенных экологических кризисов. Современный экологический кризис. Пути выхода из экологического кризиса. Экологические проблемы России. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
2.	<b>Тема 2</b> Предмет, цели и задачи сельскохозяйственной экологии.	Взаимосвязь сельскохозяйственной экологии с другими науками. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Природно-ресурсный потенциал с.-х. производства. Почвенные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
<b>Раздел 1 Окружающая среда и закономерности действия экологических факторов.</b>		
3.	<b>Тема 1</b> Факториальная экология (аутэкология)	Организм как среда жизни. Взаимная приспособленность видов при симбиотическом и паразитическом существовании. Ресурсы среды. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов. Закон толерантности, понятие об эври- и стенобионтах. Изменчивость. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Экологическая ниша организма. Экологические формы. Организмы - индикаторы качества среды. ОПК-1

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		(ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
3.	<b>Тема 2</b> Экология популяций (демэкология)	Понятие популяции, её общие характеристики как особой биосистемы надорганизменного уровня. Классификация, основные параметры популяции: ареал, радиус индивидуальной активности, гетерогенность, размер, способы распределения в пространстве. Возрастная и половая структуры популяций. Пространственная и этологическая структуры популяций. Динамика популяций Кривые выживания. Рост популяции и кривые роста. Колебания численности популяции. Популяции синантропных видов. Экологические стратегии: К-виды, r-виды. Кривые выживания и роста. Механизмы гомеостаза. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
4.	<b>Тема 3</b> Экология сообществ (синэкология)	Трофическая структура биоценозов. Пищевые цепи и сети. Экологические пирамиды. Закономерности трофического оборота в биоценозе. Видовая структура биоценозов. Взаимоотношения между организмами. Пространственная структура биоценозов. Экологические ниши видов в сообществах. Закономерности саморегуляции биоценозов, экологическое дублирование. Биоразнообразие. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
<b>Раздел 2. Понятие об экосистемах и биосфере</b>		
5.	<b>Тема 1</b> Экологические системы	Понятие об экосистеме. Учение Сукачева В.Н. о биогеоценозе, структура биогеоценоза. Функционирование (динамика) экосистем Структура экосистем. Продуктивность экосистем. Круговорот биогенных элементов. Гомеостаз экосистемы. Суточные и сезонные ритмичные изменения. Сукцессия. Основные экосистемы Земли и их особенности. Наземные экосистемы. Водные экосистемы. Закономерности географического распространения экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Экологическая безопасность и устойчивое развитие агроэкосистем. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
6.	<b>Тема 2</b> Учение о биосфере	Учение Вернадского биосфере. Компоненты биосферы как совокупности живых организмов и элементов неорганической природы. Структура и границы биосферы. Уровни организации и иерархические зависимости. Живое вещество и энергетические потоки в биосфере. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Физико-химическое единство живого. Биогеохимические циклы. Продуктивность биосферы. Характеристика современной биосферы. Основные законы биосферы и их практическое значение. Этапы развития биосферы. Понятие о биотехносфере и ноосфере. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
7.	<b>Тема 3.</b> Антропогенное воздействие на окружающую среду	Общая характеристика антропогенных факторов. Краткий обзор экологических проблем, возникающих в результате антропогенного воздействия на окружающую среду. Особенности антропогенного воздействия на биоту. Состояние элементов биосферы при различных нагрузках. Характеристика воздействия отраслей хозяйственной деятельности на природные комплексы и их компоненты. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
<b>Раздел 3 «Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах»</b>		
8.	<b>Тема 1</b> Агроэкосистемы – природные	Классификация агроэкосистем. Свойства. Биогеохимические циклы в естественных экосистемах и агроэкосистемах. Воздей-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности.	ствие агроэкосистемы на биосферу. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
9.	<b>Тема 2</b> Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем по характеру и направленности неблагоприятного воздействия.	Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем. Возможности снижения и предотвращения нежелательных воздействий. Основы управления функционированием агроэкосистем в условиях техногенеза. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
10.	<b>Тема 3.</b> Почвенно-биотический комплекс (ПБК), как основа агроэкосистем.	Структурно-функциональная организация ПБК в различных экологических условиях. Глобальные функции почв. Экологические функции почвы. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
<b>Раздел 4 «Антропогенное загрязнение почв, вод. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв»</b>		
11.	<b>Тема 1.</b> Антропогенные изменения почв и их экологические последствия.	Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Особенности и принципы нормирования антропогенных нагрузок на почвенный покров. Оценка токсичности тяжёлых металлов в блоке «почва-растение». Комплексные показатели загрязнения почв. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
12.	<b>Тема 2.</b> Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства.	Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ. Оценка эвтрофного уровня водоёмов. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
<b>Раздел 5. «Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории».</b>		
13.	<b>Тема 1.</b> Мониторинг окружающей природной среды.	Научные, методические и организационные основы проведения мониторинга. Агроэкологический мониторинг. Роль агроэкологического мониторинга в совершенствовании управления и организации функционирования агроэкосистем. Цели, задачи, содержание, объекты, принципы проведения. Особенности и блок-схема системы агроэкологического мониторинга. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
14.	<b>Тема 2.</b> Критерии оценки экологической обстановки территории.	Критерии оценки загрязнения водных объектов, загрязнения и деградации почв. Индикационные критерии оценки. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
<b>Раздел 6. «Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем».</b>		
15.	<b>Тема 1.</b> Основные принципы организации агроэкосистем.	Оптимизация структурно-функциональной организации агроэкосистем. Устойчивость агроэкосистем при разных системах земледелия. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
16.	<b>Тема 2.</b> Методологические основы экологической оцен-	Типы реакции агрофитоценоза на антропогенные воздействия. Сбалансированность процессов минерализации и гумификации – интегральный показатель экологической устойчивости пе-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ки агроландшафтов.	досферы. Эколого-энергетическая оценка антропогенного воздействия. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
<b>Раздел 7. «Производство экологически безопасной продукции (ЭБП). Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий».</b>		
17.	<b>Тема 1.</b> Проблемы производства ЭБП.	Понятие качества продукции. Основные виды токсикантов, содержащихся в пищевых продуктах. Источники загрязнения, формы нахождения токсикантов в сельскохозяйственной продукции и почве. Основные факторы, влияющие на поведение токсикантов в системе «почва – растение – животное – человек». Основные направления по предотвращению и снижению загрязнения сельскохозяйственной продукции. Сертификация качества. Регламентация производства ЭБП. Экономический механизм стимулирования производства ЭБП. Экологическая характеристика используемых упаковочных материалов сельскохозяйственной продукции. Безотходные и малоотходные производства ЭБП – основа рационального природопользования. Целесообразные направления и пути создания. Экономическая и экологическая эффективность. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
18.	<b>Тема 2.</b> Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агро-экологическое значение.	Органическое, органо-биологическое и биодинамическое земледелие. Вермикультура и биогумус. Экологические аспекты подготовки и применения. Природоохранное значение. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий. ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Агрозкосистемы - природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности	Л Лекция - визуализация
2.	Антропогенное воздействие на окружающую среду	ПЗ Теоретическая конференция

## **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 на практических занятиях**

##### **Практическое занятие №1**

- 1) Природно-ресурсный потенциал с.-х. производства. Почвенные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы.
- 2) Дайте краткую характеристику солнечной радиации как ресурса биосферы.
- 3) Из чего складывается первичная продуктивность биосферы?
- 4) Что такое коэффициент пищевого использования энергии (КПИ)?
- 5) Назовите основные причины, связанные с нехваткой продовольствия для людей.
- 6) Дайте характеристику земельных угодий как ресурса биосферы. Какова структура землепользования в мире и в России? Для чего нужен земельный кадастр?
- 7) Как классифицируют природные ресурсы? Дайте определение понятия «ресурсоёмкость процесса».
- 8) Дайте характеристику водных ресурсов биосферы. Какие сведения содержатся в водном кадастре?
- 9) Кратко охарактеризуйте лесные ресурсы биосферы. С какой целью был создан лесной кадастр?
- 10) Что является характерной особенностью цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья?

#### **Примеры тестов для текущего контроля знаний обучающихся**

##### **Практическое занятие №3**

1. Совокупность особей одного вида, которые в течение достаточно длительного времени населяют определенное пространство и свободно скрещиваются между собой, называют:  
а) поколением; б) ареалом; в) симбиозом; г) популяцией.
2. Совокупность особей одного вида является популяцией, если:  
а) они потребляют одинаковую пищу; б) у них преобладают особи женского пола; в) их численность несущественно изменяется во времени; г) они совместно населяют общую территорию.
3. Структура популяции не зависит от:  
а) характера отношений между особями; б) адаптивных возможностей отдельных особей; в) отношения особей к территории; г) распределения особей по возрасту.
4. Удаленность друг от друга популяций растений одного вида, семена которых распространяются животными, зависит от:

а) продолжительности периода вегетации; б) скорости созревания семян; в) подвижности животных, потребляющих эти растения; г) способности к вегетативному размножению.

5. Для соотношения процессов рождаемости, смертности, плодовитости и роста численности особей в популяции используется такая характеристика, как:

а) плотность популяции; б) биотический потенциал; в) экологическая стратегия; г) распределение особей в пространстве.

6. Характеристику процессов изменений основных биологических показателей популяции во времени называют:

а) гомеостазом популяции; б) запасом популяции; в) плотностью популяции; г) динамикой популяции.

7. Взаимоотношения, возникающие между разными видами со сходными экологическими требованиями, называют:

а) симбиозом; б) нейтрализмом; в) конкуренцией; г) аменсализмом.

8. Биотические связи, основанные на участии особей одного вида в распространении особей другого вида, называют:

а) фабрическими; б) трофическими; в) топическими; г) форическими.

9. В результате межвидовой конкуренции при большой сходности видов происходит их конкурентное исключение. Этот принцип был сформулирован:

а) Ю. Либихом; б) Г.Ф. Гаузе; в) В.Р. Вильямсом; г) Ю. Одумом.

10. По некоторым дикорастущим растениям можно судить о характере и состоянии почвы. Это положено в основу:

а) фитоиндикации; б) зооиндикации; в) биоиндикации; г) лишеноиндикации.

## **Примеры заданий к индивидуальным расчетным работам.**

### **Практическое занятие №9**

Методы определения состояния с/х экосистем. Индикация антропогенных нагрузок. Расчетные методы оценки антропогенных воздействий в системе «почва-растение». Классификация техногенных факторов. Возможности снижения и предотвращения негативных воздействий.

При загрязнении почвы несколькими химическими элементами (веществами) опасность загрязнения оценивают, рассчитывая суммарный показатель

$$Z_c = \sum K_c - (n-1),$$

$n$  – число определяемых ингредиентов,  $K_c$  - коэффициент концентрации элемента (вещества), определяемый отношением его содержания в исследуемой почве (Собр.) к фоновому содержанию (Сфон.):

$$K_c = \text{Собр.}/\text{Сфон.}$$

Если  $Z_c < 16$ , почва относится к I категории загрязнения;

Если  $Z_c = 16 - 32$ , почва относится ко II категории загрязнения;

Если  $Z_c = 33 - 128$ , почва относится к III категории загрязнения;

Если  $Z_c > 128$ , почва относится к IV категории загрязнения.



**Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) валовых форм тяжелых металлов и мышьяка в почвах (по гигиеническим нормативам ГН 2.1.7.020-94)**

Элемент	Группа почв	Величина ОДК (мк/кг)
1	2	3
Никель	а) супесчаные и песчаные	20
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> < 5,5	40
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> > 5,5	80
Медь	а) супесчаные и песчаные	33
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> < 5,5	66
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> > 5,5	132
Цинк	а) супесчаные и песчаные	55
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> < 5,5	110
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> > 5,5	220
Мышьяк	а) супесчаные и песчаные	2
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> < 5,5	5
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> > 5,5	10
Кадмий	а) супесчаные и песчаные	0,5
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> < 5,5	1,0
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> > 5,5	2,0
Свинец	а) супесчаные и песчаные	32
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> < 5,5	65
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН <sub>KCl</sub> > 5,5	130

**Фоновые содержания валовых форм тяжелых металлов и мышьяка (ориентировочные значения для средней полосы России) в почвах, мг/кг\***

\* В соответствии с СП 11-102-97.

Почвы	Zn	Cd	Pb	Hg	Cu	Co	Ni	As
Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные	28	0,05	6	0,05	8	3	6	1,5
Дерново-	45	0,12	15	0,1	15	10	20	2,2

подзолистые суглинистые и глинистые								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

### Необходимые мероприятия на загрязнённых почвах

Категория почв по степени загрязнения	Суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ )	Необходимые мероприятия
I. Допустимое загрязнение	< 16	Снижение уровня воздействия источников загрязнения почв. Осуществление мероприятий по снижению доступности токсикантов для растений (известкование, внесение органических удобрений)
II. Умеренно опасное загрязнение	16 - 32	Мероприятия аналогичные категории I
III. Высоко опасное загрязнение	33 – 128	Кроме мероприятий, указанных для категории I, обязательный контроль за содержанием токсикантов в растениях, используемых в качестве продуктов питания и кормов
IV. Чрезвычайно опасное загрязнение	> 128	Мероприятия по снижению уровня загрязнения и связыванию токсикантов в почвах. Контроль за содержанием токсикантов в зоне дыхания рабочих, в поверхностных и подземных водах

Определить степень и категорию загрязнения дерново-подзолистой супесчаной почвы ( $pH_{KCl} > 5,5$ ) тяжёлыми металлами с помощью показателя суммарного загрязнения почв.

Сделать выводы, ответив на вопросы:

- чему равен суммарный показатель загрязнения?
- есть ли превышение ОДК (по содержанию каждого элемента);
- к какой категории относится загрязнение?
- какова степень загрязнения?
- какие мероприятия следует проводить?

Вариант №...

Элементы	Pb	Cd	Cu	Zn	Ni	Co
	Валовое содержание тяжёлых металлов, мг/кг сухого вещества					
Исследуемый образец	13,2	3.2	42.8	108.0	20.4	7.2

### Примерный перечень вопросов для обсуждения на теоретической конференции

1. Общая характеристика антропогенных факторов.
2. Общий обзор изменений геосфер под влиянием деятельности человека.
3. Население мира и его регионов: численность, пространственное распределение, возрастная структура, миграция, изменения в прошлом, прогноз, демографическая политика.

4. Потребление природных ресурсов, его региональные и национальные особенности, необходимость регулирования. Классификация природных ресурсов. Геоэкологические «услуги» и их потребление.
5. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия. Мониторинг и управление качеством воздуха.
6. Гидросфера. Экологические проблемы регулирования крупно-масштабных перебросок воды.
7. Законодательное управление природоохранной деятельностью.
8. Экологические проблемы орошения и осушения земель. Регулирование водопотребления. Основные проблемы качества воды.
9. Педосфера. Земельный фонд мира и его использование.
10. Биосфера. Антропогенное ухудшение состояния биосферы. Современные ландшафты.
11. Проблемы обезлесения и опустынивания. Сохранение генетического разнообразия. Международная конвенция по охране биологического разнообразия.
12. Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв, засоление, заболачивание, последствия применения удобрений и п.т.). Экологические последствия животноводства и скотоводства.
13. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления. Проблемы экологической безопасности.
14. Стратегия устойчивого развития, её анализ. Принципы устойчивого развития. Различия между ростом и развитием.

### **Примерный перечень вопросов для коллоквиума** Практическое занятие №15.

1. Экологически безопасная продукция. Оценка изменения качества сельскохозяйственной продукции в условиях техногенеза. Распределение нитратов в сельскохозяйственных культурах. Технологии получения экологически безопасной продукции
2. Современные представления об экологически безопасной продукции.
3. Загрязнение продукции веществами антропогенного происхождения.
4. Какое воздействие оказывают нитраты на организм человека?
5. Что происходит с нитратами в процессе хранения и переработки продукции?
6. Каков механизм действия нитритов на организм человека?
7. Как изменяется содержание нитритов в продукции в процессе хранения и переработки?
8. Какое действие оказывают нитрозоамины на организм человека? В чем особенности накопления нитрозоаминов в продукции и в продуктах питания?
9. Какое воздействие оказывают тяжелые металлы на человека при загрязнении ими окружающей среды?
10. Какие существуют приемы, технологии и способы снижения содержания ТМ в продукции?
11. Каковы особенности аккумуляции радионуклидов в различных видах продукции?
12. Какие существуют способы снижения содержания радионуклидов в продукции растениеводства?

13. Каким образом происходит загрязнение растениеводческой продукции пестицидами?
14. Какие мероприятия способствуют снижению содержания остатков пестицидов в продуктах питания?
15. Какими специфическими свойствами обладают диоксины и каков механизм их действия на живые организмы?
16. Какое количество диоксинов накапливается в продукции?
17. Какими уникальными признаками отличаются ПАУ?
18. В чем особенности накопления БП в продуктах в процессе переработки?
19. Где используются ПХБ и какими свойствами они обладают?
20. Какие существуют меры по снижению содержания ПХБ в продукции?
21. Какую опасность представляют инсектотоксины для человека?
22. Каковы источники поступления микотоксинов и какими физико-химическими показателями они характеризуются? Каковы критерии ограничения содержания микотоксинов в продукции?

### **Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет.**

1. Острота продовольственной проблемы. Первичная продуктивность биосферы, суши и моря.
2. Общая годовая продуктивность биосферы и суммарное потребление энергии, коэффициент пищевого использования энергии.
3. Землепользование, распределение, размеры ежегодных потерь.
4. Потребность в территории, обеспечивающей поддержание жизни одного человека.
5. Эффективность вносимых минеральных удобрений.
6. Уровни деградации земель и растительного покрова в различных регионах.
7. Водные ресурсы, ресурсы пресной воды в различных регионах мира.
8. Речной сток в России, проблема загрязнения, экологическая катастрофа Аральского моря.
9. Лесные ресурсы, их роль в экологическом равновесии биосферы, распределение. Продуктивность влажных тропических лесов и смешанных лесов.
10. Усиление антропогенного давления на лесные экосистемы, экологические и экономические последствия. Лесной фонд России.
11. Ресурсы Мирового океана, их роль в функционировании биосферы, основные проблемы.
12. Население, темпы роста, динамика численности, распределение на городское и сельское население. Численность населения в России, плотность населения по регионам.
13. Причины нехватки продовольствия, питание в различных регионах мира, динамика производства зерна.
14. Причины снижения объемов производства продуктов питания.
15. Основные направления преодоления экологического кризиса, улучшения социально-экономических условий жизни людей. Документы Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро 1992 год.
16. Прогноз развития сельского хозяйства в Европе. Уровни жизнедеятельности и количество потребляемой энергии.

17. Продовольственная безопасность.
18. Факторы развития АПК, основной фактор. Природные ресурсы.
19. Классификация природных ресурсов, виды и группы природных ресурсов.
20. Характеристика природных ресурсов по источникам и местоположению, основные отличительные признаки, принципы рационального использования.
21. Природные условия, природно-ресурсный потенциал, экологический потенциал, базовые ресурсы сельскохозяйственного производства.
22. Климатические ресурсы, агроклиматический потенциал России, значение агроклиматической информации.
23. Оценка и учёт агрометеорологических условий и ресурсов, агроклиматическое районирование.
24. Водные ресурсы, значение воды для сельскохозяйственного производства, водные ресурсы и экологизация производства.
25. Мелиоративные мероприятия в предотвращении истощения и загрязнения природных вод.
26. Земельные и почвенные ресурсы России, их характеристика, современное качественное состояние.
27. Естественные биологические ресурсы, необходимость сохранения генофонда всех живых организмов. Ценность фонда диких сородичей культурных растений и животных, охрана генофонда, методы охраны.
28. Заповедники, как гарантия бессрочного сохранения генофонда, основные причины утраты генофонда, дотации из бюджета в разных странах.
29. Взаимодействие природы и общества, роль человека в процессе обмена веществ между природой и обществом, общественное звено в общем круговороте веществ на земле.
30. Ресурсный цикл, незамкнутость антропогенного круговорота веществ, виды ресурсных циклов с подциклами.
31. Характерная особенность цикла почвенных и климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья. Процент использования биомассы человеком.
32. Эффективность использования природных ресурсов, природоемкость на макроуровне и отраслевом уровне, показатель природной ресурсоотдачи, пути снижения природоемкости (минимизации).
33. Экологоемкость, ресурсоемкость процесса, коэффициент экологичности объекта.
34. Кадастр, земельный кадастр, водный кадастр, лесной кадастр, промысловый кадастр, детериационный кадастр.
35. Комплексные территориальные кадастры природных ресурсов (КТКПР), составные блоки.
36. Биопродуктивность агроэкосистем, энергетический эквивалент продуктов сельскохозяйственного производства. Первостепенные функциональные задачи управления сельскохозяйственными экосистемами для увеличения первичной биологической продуктивности.
37. Теоритический максимум продуцирования органических веществ за счет климатического потенциала фотосинтеза, максимальная теоретическая величина производства продуктов земледелия, пригодных в пищу.

38. Пределы вмешательства в природу, необоснованные земледельческие приемы и системы земледелия, экономический фильтр целесообразности и допустимости проводимых мер.

39. Экологические ограничения, порог снижения естественного плодородия, закон снижения энергетической эффективности природопользования. Ближайшие и перспективные проблемы сельскохозяйственного формирования биологической продукции.

40. Понятие «агроэкосистемы». Категории агроэкосистем полевого типа (садовые, луга и пастбища), животноводческие комплексы, теплицы.

41. Сходность и отличия агроэкосистем от экологических систем, время существования различных агроэкосистем, классификация агроэкосистем по степени окультуренности.

42. Схема функционирования агроэкосистем.

43. Виды землепользования и классификация агроэкосистем, выделение агроэкосистем по энергетическим вложениям. Сестайнинг и экологический императив, функциональные варианты агроэкосистемы.

44. Базовые типы агроэкосистем, их характеристика. Отличительные признаки агроэкосистем от природных экосистем. Сравнение процессов, протекающих в природных системах и агроэкосистемах.

45. Природоохранное требование формирования и реконструкции агроэкосистем, последовательная реализация экологической функции. Организация агроэкосистем и оптимизация агроландшафта.

46. Пути повышения продуктивности агроэкосистем, глобальные типы агроэкосистем по энергетическим особенностям, смешанные и совместные посевы, создание многоярусных агроэкосистем, переход от одновидовых агроэкосистем к поликультурам.

47. Особенности круговорота веществ в агроэкосистемах, значение разомкнутости круговорота веществ в агроэкосистемах, увеличение скорости перехода веществ в абиотическое состояние, снижение биотической устойчивости.

48. Сравнительная оценка свойств природных экосистем и агроэкосистем.

49. Техногенез, обозначение, влияние на преобразование биосферы, объемы техногенной миграции разнообразных веществ. Масса загрязняющих веществ на душу населения, процент «свободных» территорий в мире.

50. Загрязнение окружающей природной среды как интегральный показатель последствий техногенеза. Определение понятия загрязнение, природное и антропогенное загрязнение. Определение загрязнения с экологических позиций, загрязнения как причина необратимого разрушения экологических систем.

51. Экологически опасные виды производств и объектов.

52. Классификация загрязняющих факторов, классификация загрязнения экологических систем, распространение загрязнений в природных средах и биоте. Формы перехода и миграции загрязняющих веществ между природными средами.

53. Основные виды загрязнений и их источники. Стресс-индексы загрязняющих веществ как мера экологической опасности.

54. Влияние загрязнений на агроэкосистемы. Различные зоны угнетения, зона активного загрязнения. Индикация загрязнений по числу дождевых червей, влияние загрязнений на продуктивность агроэкосистем.
55. Направленность и особенность взаимосвязей в системе техногенные воздействия окружающая среда-растения-животные-человек, влияние загрязнения воздуха на растительность, невидимые загрязнения и видимые повреждения.
56. Устойчивость сельскохозяйственных растений к токсикантам, степень токсичности основных атмосферных загрязняющих веществ. Влияние соединений серы на фотосинтез, процесса метаболизма и продуктивность, тест-реакция на раннюю индикацию стресса. Влияние соединений фтора на агроэкосистемы. Влияние диоксида азота на состояние агроэкосистемы. Симптомы поражения.
57. Выработка устойчивости к загрязнению O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>. Влияние загрязнения воздуха на характер физиологических и биохимических изменений в растениях. Механизмы детоксикации и деградации поглощенных токсикантов. Способы приспособления растений к токсикантам.
58. Показатели экологического неблагополучия как интегральная характеристика состояния агроэкосистем. Характеристика нормы, риска, катастрофы и бедствия.
59. Схема управления загрязнением окружающей среды. Политика целенаправленных природосообразных воздействий общества на силы природы, стремления к состоянию экологического самообеспечения техносферы. Схема всестороннего анализа природной среды. Комплексная схема агроэкологических исследований. Методы определения загрязняющих веществ в биосфере.
60. Важная функция почвенной биоты, почвенно-биотический комплекс (ПБК), экологическая функция поглотительной способности почвы. Состав ПБК.
61. Типы связей в почвенном биотическом сообществе, структурно-функциональная организация ПБК в различных экологических условиях.
62. Биогеоэкологическая деятельность микробного комплекса, характеристика микробного комплекса. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, годовая продукция обитателей экосистемы и ее энергетический эквивалент.
63. Азотфиксация и ее суммарная годовая продукция. Симбиотические и несимбиотические азотфиксаторы, ассоциативная азотфиксация. Состав микробной биомассы.
64. Экоэкологические функции микроорганизмов, микроорганизмы как показатели антропогенного загрязнения экосистем. Микробная трансформация органических токсических соединений в почве.
65. Функциональная роль почвы в экосистемах.
66. Значение почвы в агроэкосистемах, почвоутомление.
67. Антропогенное загрязнение почв, основные виды негативных воздействий на ПБК.
68. Загрязнение тяжелыми металлами, сельскохозяйственные источники загрязнения почв тяжелыми металлами. Классификация ТМ по степени опасности, прямое и косвенное действие тяжелых металлов.
69. Загрязнение диоксинами, микотоксинами, обеспечение почв оптимальным содержанием питательных элементов и гумусом.

70. Нормирование содержания химических элементов в почве, виды нормирования, санитарно-гигиеническое нормирование. Миграция ТМ по органам растений, предельные концентрации ТМ в отношении фитотоксичности. Подвижные формы тяжелых металлов, их содержание в природных почвенных растворах. Синергизм и антагонизм между микрои макроэлементами в растениях.
71. Схема оценки почв с-х использования по степени загрязнения. Недостатки оценки загрязнения по ПДК.
72. Экологическое нормирование, показатель предельно- допустимой экологической нагрузки. Шкала экологического нормирования содержания ТМ. Показатели нормального функционирования экосистем в условиях загрязнения. Критерии экологической оценки состояния почв.
73. Защита от загрязнения ТМ, органические удобрения, химическая мелиорация. Устойчивость различных растений к токсическому действию ТМ.
74. Оценка загрязнения почв, ПДК химических веществ в почвах и допустимые уровни их содержания по показателям вредности. Группировка почв по валовому содержанию загрязняющих веществ. Суммарный показатель загрязнения. Критерии оценки состояния территории. Уровни загрязнения почв.
75. Определение альтернативного земледелия, предпосылки его появления. Основа альтернативного (биологического) земледелия.
76. Развитие альтернативного земледелия. Международная организация органического земледелия (IFOAM). Доля экологических хозяйств.
77. Цели альтернативного (биологического) земледелия. Направления развития альтернативного земледелия. Органическое земледелие. Приемы достижения необходимого температурного режима при компостировании.
78. Биодинамическое земледелие. Комплексное рассмотрение проблем земледелия. Органобиологическое земледелие. Улучшение свойств почв возделыванием травяных смесей в севооборотах. Система ANOG.
79. Использование элементов экологических агроприемов на примере возделывания картофеля. Улучшение плодородия почвы с помощью сидератов, эффект заправки белой горчицы. Отбор клубней в солевом растворе. Снятие апикального доминирования как способ получения высоких урожаев картофеля.
80. Концепция «второй зеленой революции». Сравнение феноменологических моделей агроэкосистем «зеленой революции» и «зеленой эволюции».
81. Вермикультивирование как направление биотехнологии, задачи. Биологическая характеристика вермикультуры. Деление червей в зависимости от мест обитания. Калифорнийский гибрид красного червя; его отличия от обычного дождевого червя. Значение дождевых червей в агроэкосистемах. Действие копролитов.
82. Биогумус и его агроэкологическая оценка. Характеристика состава биогумуса. Виды биогумуса в зависимости от размера гранул. Международные стандарты качества биогумуса. Повышение качества продукции под влиянием биогумуса. Подразделение растений по отзывчивости на биогумус. Производительность вермикультивирования.
83. Основные агроэкологические свойства биогумуса. Перспективы применения биогумуса как удобрения пролонгированного действия для производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Возможности ис-



пользования вермикультуры в животноводстве и медицине в качестве продуктов питания.

84. Перспективы создания замкнутых циклов производства в сельском хозяйстве на основе использования червей. Основные принципы и приемы промышленного разведения червей. Агроэкологические требования к питательному субстрату. Ферментация субстрата. Вредители дождевых червей.

85. Основные задачи и схемы мониторинга, цель Международной научно-исследовательской программы «Человек и биосфера» (ЮНЕСКО, 1970).

Программа международного комитета ученых по окружающей среде (СКОПЕ) и ЮНЕП по организации Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС), ее задача.

86. Определение мониторинга, виды мониторинга, универсальная схема информационной системы контроля состояния природной среды, показатели наблюдений состояния природных систем, классификация состояний природной среды и здоровья населения, реакций природных систем, источников и факторов воздействия, охватываемых системой мониторинга.

87. Точечные измерения, площадные съемки и получение интегральных показателей, комбинированное использование этих подходов. Цель определения современного глобального фонового состояния биосферы. Ряд последовательных действий биосферного мониторинга. Выявление критических точек.

88. Выбор приоритетов при организации мониторинга. Ингредиенты определения высших приоритетов - воздуха и воды. Дифференциация мониторинга по классификации загрязнения.

89. Абиотический (геофизический) и биотический (биологический) сектора мониторинга их задачи. Биоэкологический (санитарно-гигиенический), геоэкологический (геосистемный, природнохозяйственный) и биосферный этапы мониторинга, их задачи. Особое место генетического мониторинга.

90. Классификация возможных систем мониторинга. Экологический мониторинг. Подсистемы Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Цель единого экологического мониторинга (ЕЭМ), количественные показатели наблюдений, задачи, блоки подсистем ЕЭМ.

91. Информация, необходимая для разработки проекта единого экологического мониторинга. Основные показатели анализа атмосферы, гидросферы, почвенного покрова, биоты, урбанизированной среды, населения. Основные структурные блоки современных автоматических систем ЕЭМ.

Формирование геоинформационных (ГИС) систем. Задачи ЕЭМ в рамках Глобальной системы мониторинга окружающей природной среды (ГСМОПС) Почвенно-экологический мониторинг, подпрограмма «Химия почвы». Возможные изменения в почве под воздействием кислотных осадков, классификация элементов по степени геохимической подвижности.

92. Направления методологических основ почвенно-экологического и ландшафтно-геохимического мониторинга. Виды дистанционных наблюдений.

93. Особенности проведения экологического мониторинга дистанционными методами. Методология дистанционного мониторинга, технологическая схема аэрокосмического мониторинга. Показатели, получаемые по количественным

характеристикам отражательной способности и изменений спектральной яркости.

94. Агроэкологический мониторинг, содержание, цель, задачи, основные принципы. Научная и производственная подсистемы, полигонный агроэкологический мониторинг, система сроков характеристик.

95. Основные принципы организации полигонного агроэкологического мониторинга. Эколого-агрохимическая оценка. Набор вариантов агроэкологического мониторинга, охватывающий весь спектр исследуемых уровней продуктивности. Комплексные полигонные опыты, стационарные полевые опыты, полные факторные опыты.

96. Локальный агроэкологический мониторинг, задачи, апробация основных технологических решений, полученных на полигонных объектах. Почвенные и агрохимические очерки, карты и картограммы. Особенности сплошного агроэкологического мониторинга, реперные площадки. Наблюдательные площадки как фоновые участки.

97. Компоненты агроэкологического мониторинга, основные блоккомпоненты агроэкосистем. Три части почвенного экологического мониторинга, состояния почв и почвенного покрова. Отличие мониторинга от традиционных почвенных и агрохимических исследований. Методологические предпосылки организации и проведения почвенно-экологического мониторинга.

98. Задачи мониторинга состояния почвенного покрова, наблюдения и управление состоянием почвенного покрова. Задачи почвенно-экологического мониторинга при усилении негативных антропогенных воздействий. Начальный этап мониторинга - первая форма, стационарная форма (вторая форма), маршрутные обследования (третья форма), сплошное обследование территории (четвертая форма), их задачи. Практические рекомендации после сплошного обследования, использование методов картографирования. Критерии выбора объектов мониторинга, фоновых территорий и участков.

99. Три группы контролируемых параметров, периодичность их проведения. Контролируемые параметры, подлежащие мониторингу при всех видах предварительного обследования. Контролируемые параметры режимных наблюдений на стационарных участках.

100. Динамические показатели агроэкологического мониторинга растений, учет фаз и этапов развития растений. Система контролируемых параметров, блок-компонента «растение». Автоматизированные системы непрерывного мониторинга для разработки современных технологий интенсивного экологически безопасного земледелия. Изучение миграции биогенных элементов и тяжелых металлов.

## **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 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

#### 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. Агроэкология / 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. 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.

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., Игнатьева С.Л., Андреева И.В. «Сельскохозяйственная экология» Рабочая тетрадь (типовые задания) для направления «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» переработанное и дополненное, авторская компьютерная верстка, 2017. - 59 с.

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

1. [bioecolog.ru](http://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](http://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 землепользования (ЛИССОЗ)	Локальная информационно-справочная система оптимизации землепользования (ЛИССОЗ)	СУБД	Васенев И.И.	2004

## 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, 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
6 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.

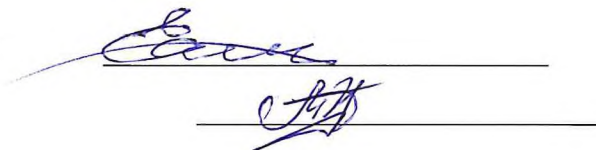
Заполнение и защита студентами тем в рабочей тетради, несомненно, является важной частью всего методического процесса освоения дисциплины «Сельскохозяйственная экология» на агрономическом факультете и позволит педагогу выявить темы, которые недостаточно усвоены студентами в процессе обучения, вскрыть 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:**

Таллер Е.Б., к.с.-х.н., доцент

Морев Д.В., к.б.н., доцент



Two handwritten signatures in blue ink are placed above horizontal lines. The first signature is more cursive and appears to be 'E.B. Taler'. The second signature is more stylized and appears to be 'D.V. Morov'.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Сельскохозяйственная экология»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», направленность  
«Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства»,  
«Технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства»,  
«Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия» (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 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», направленность «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства», «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчики – Таллер Е.Б., к.с.-х.н., доцент, Морев Д.В., к.б.н., доцент).

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 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». 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 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Сельскохозяйственная экология» закреплена 1 компетенция. Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» и представленная Программа способна реализовать её 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 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» 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, содержа-

щимся во ФГОС ВО направления 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

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 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

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 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

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

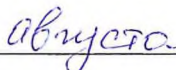
15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Сельскохозяйственная экология».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Сельскохозяйственная экология» ОПОП ВО по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» направленность «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства», «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Таллером Е.Б. доцентом, к.с.-х.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.  


« 22 »  2022 г.