

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕ-
НИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
агрономии, агрохимии и экологии
Пичугин А.П.
« 20 » мая 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.04.05 Сельскохозяйственная экология

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Направленность (профиль) Агротехнологии

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра Агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Разработчики рабочей программы:

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук Стекольников Н.В.

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук
Харьковская Э.В.



Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г № 699, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 10 от 13.05.2026 г.).

Заведующий кафедрой  (Гасанова Е.С.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 9 от 18.05.2026 г.).

Председатель методической комиссии

 Несмеянова М.А.
подпись

Рецензент – руководитель лаборатории проектов и опытной деятельности отдела почвенно-агрохимических изысканий и применения средств химизации Воронежского филиала ФГБУ «РосАгрохимслужба» Мишуков С.В.

1. Общая характеристика дисциплины

Главной задачей сельскохозяйственного производства мира является производство зерна и других продуктов растениеводства для удовлетворения потребностей все возрастающего населения планеты. Важно подчеркнуть, что устойчивое развитие сельскохозяйственного производства должно определяться не только экономическими и организационными мерами, но и уровнем научной обоснованности региональных систем земледелия. В настоящее время во многих случаях рекомендованные системы не обеспечивают рационального использования почвенно-климатических ресурсов, эффективного использования средств интенсификации земледелия, воспроизводства плодородия почв, экологической сбалансированности. Стратегия развития современного земледелия предполагает экологический подход к сельскохозяйственному производству.

Сельскохозяйственная экология изучает взаимодействие человека с окружающей средой в процессе сельскохозяйственного производства.

1.1. Цель дисциплины

Сформировать у обучающихся системные знания о структуре, функционировании и устойчивости агроэкосистем, их ресурсной базе и современных экологических проблемах АПК, а также умения применять экосистемный подход для разработки и обоснования мероприятий по повышению стрессоустойчивости растений, производству экологически безопасной продукции и внедрению ресурсосберегающих технологий.

1.2. Задачи дисциплины

Формирование у обучающихся: знаний о возникновении и принципах функционирования агроэкосистем (полевых, пастбищных, садовых, ферменных и др. агроценозов); нормативных баз по содержанию токсичных веществ в компонентах агроэкосистем и производимой сельскохозяйственной продукции; необходимых навыков и умений для реализации ресурсо- и природосберегающих технологий для производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, безотходных и малоотходных технологий переработки отходов сельскохозяйственного производства.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины «Сельскохозяйственная экология» являются сельскохозяйственные экосистемы и их компоненты.

1.3. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина входит в состав дисциплин обязательной части образовательной программы 35.03.04 Агрономия – Б1.О.04.05 «Сельскохозяйственная экология».

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующие дисциплины: Ботаника, Почвоведение, Сельскохозяйственная микробиология, Фитопатология и энтомология.

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин: Агрометеорология, Защита растений, Сельскохозяйственные биотехнологии, Механизация растениеводства, Земледелие, Программирование урожайности сельскохозяйственных культур, Растениеводство; дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать:	
		ИД-2 ОПК-4	Знает современные технологии проведения почвенного обследования земель и технологии воспроизводства плодородия почв
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-5 ОПК-4	Умеет обосновывать разработки рациональных технологических приёмов воспроизводства плодородия почв
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-8ОПК-4	Имеет навык разработки и обоснования рациональных технологических приёмов воспроизводства и сохранения плодородия почв
ПК-5	Способен реализовывать мероприятия по повышению стрессоустойчивости растений в неблагоприятных условиях окружающей среды конкретного вегетационного сезона	Обучающийся должен знать:	
		ИД-1ПК-5	Знать основные типы абиотических и биотических стрессоров, их влияние на физиологические процессы растений, а также теоретические основы методов диагностики и повышения стрессоустойчивости (закаливание, применение антистрессантов, оптимизация минерального питания и водного режима)
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-2ПК-5	Уметь диагностировать степень стрессового воздействия по морфологическим признакам растений, фенологическим наблюдениям и данным метеомониторинга для конкретного вегетационного сезона, а также выбирать эффективные агротехнические и химические меры защиты
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-3ПК-5	Иметь навыки разработки и реализации оперативных планов мероприятий по повышению устойчивости растений к засухе, заморозкам, переувлажнению и другим неблагоприятным факторам с учётом прогноза погоды и фаз развития культур

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	48,75	48,75
Общая самостоятельная работа, ч	59,25	59,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	48,00	48,00
лекции	16	16,00
практические-всего	32	32,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	41,50	41,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	8,75	8,75
Общая самостоятельная работа, ч	99,25	99,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	8,00	8,00
лекции	2	2,00
практические-всего	6	6,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	81,50	81,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1: Агроэкосистемы. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.

1.1. Круговороты веществ и потоки энергии как общебиотическая основа сельского хозяйства. Агроэкосистема как объект изучения: структура, функции, продуктивность и устойчивость.

В подразделе раскрываются фундаментальные закономерности функционирования агроэкосистем через призму биогеохимических циклов и энергетических потоков. Рассматривается специфика трансформации глобальных круговоротов ключевых элементов (углерода, азота, фосфора и др.) в условиях сельскохозяйственного производства, анализируются пути потерь веществ и их экологические последствия. Особое внимание уделено структуре потоков энергии в агроэкосистемах — соотношению естественных (солнечная радиация) и антропогенных (затраты топлива, удобрений, техники) источников, а также влиянию такого баланса на ресурсную эффективность производства.

Дается комплексная характеристика агроэкосистемы как объекта сельскохозяйственной экологии: раскрываются её структурные компоненты (биотические, абиотические, антропогенные), многофункциональность (продукционные, регуляционные, средообразующие функции) и ключевые показатели — продуктивность (первичная, вторичная, хозяйственная) и устойчивость. Показана взаимосвязь этих характеристик с особенностями управления агроэкосистемами.

Раздел демонстрирует, как нарушение естественных круговоротов и дисбаланс энергетических потоков обуславливают риски деградации почв, загрязнения окружающей среды и снижения долгосрочной продуктивности. Обосновывается необходимость экосистемного подхода к ведению сельского хозяйства, предполагающего замыкание биогеохимических циклов (через севообороты, сидерацию, возврат органики) и оптимизацию энергозатрат. Материал закладывает теоретическую базу для последующего изучения методов экологически устойчивого земледелия, оценки антропогенной нагрузки и проектирования сбалансированных агроландшафтов.

1.2. Ресурсная основа сельского хозяйства: почвенные, агроклиматические, водные, биологические ресурсы, их оценка и лимитирующие факторы.

В подразделе представлена характеристика ключевых природных ресурсов, формирующих производственный потенциал сельского хозяйства, — почвенных, агроклиматических, водных и биологических. Раскрываются их функции в агропроизводстве, дается классификация и типология ресурсов с учётом региональных особенностей и специфики сельскохозяйственного использования. Особое внимание уделено методикам оценки ресурсной базы: рассматриваются показатели плодородия почв, параметры агроклиматического потенциала (включая гидротермический коэффициент увлажнения, суммы активных температур, продолжительность безморозного периода), критерии качества и доступности водных ресурсов, а также подходы к оценке биологического разнообразия и его роли в поддержании устойчивости агроэкосистем.

Подробно анализируются лимитирующие факторы, ограничивающие эффективное использование ресурсов в сельскохозяйственном производстве. Среди них — деградационные процессы в почвах (эрозия, дегумификация, засоление, уплотнение), неблагоприятные агроклиматические явления (засухи, заморозки, экстремальные осадки), дефицит и загрязнение водных источников, снижение численности и функциональной активности полезной биоты. Показаны механизмы взаимодействия лимитирующих факторов и их кумулятивное влияние на продуктивность агроценозов.

Раздел раскрывает связь ресурсного потенциала с устойчивостью и экономической эффективностью сельскохозяйственного производства. Обосновывается необходимость комплексного учёта всех видов ресурсов при планировании агротехнологий и территориальном размещении культур. Представлены принципы ресурсосбережения и адаптации к лимитирующим условиям — от почвозащитных севооборотов и влагосберегающих приёмов обработки почвы до подбора устойчивых сортов и рационального водопользования. Материал формирует методологическую основу для последующей оценки ресурсного обеспечения конкретных хозяйств, разработки

адаптивно-ландшафтных систем земледелия и обоснования мер по сохранению и восстановлению природно-ресурсного потенциала агроландшафтов.

1.3. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологоёмкость производства. Ресурсные циклы; их классификация и особенности функционирования. Характер цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья.

В подразделе раскрываются базовые категории, позволяющие количественно и качественно оценивать нагрузку сельскохозяйственного производства на природную среду: природоёмкость, ресурсоёмкость и экологоёмкость. Дается их содержательная трактовка применительно к аграрному сектору, рассматриваются методические подходы к расчёту соответствующих показателей, а также их роль в сравнительной оценке эффективности различных агротехнологий и систем земледелия. Особое внимание уделено взаимосвязи этих категорий: как рост ресурсоёмкости (расход воды, удобрений, топлива на единицу продукции) коррелирует с повышением природоёмкости (объём вовлечённых природных компонентов) и экологоёмкости (уровень негативного воздействия на окружающую среду).

Представлена классификация ресурсных циклов с выделением стадий — от добычи/формирования ресурса до его использования, трансформации и возврата в природную среду либо утилизации отходов. Анализируются особенности функционирования ресурсных циклов в сельском хозяйстве, где значительная часть ресурсов имеет биогенную природу и способна к естественному возобновлению при соблюдении определённых условий. Рассматриваются различия между замкнутыми, полужамкнутыми и разомкнутыми циклами, а также факторы, влияющие на степень замыкания циклов в аграрном производстве (технологии переработки отходов, использование побочных продуктов, организация кормовых и севооборотных звеньев).

Отдельно раскрывается специфика цикла почвенно-климатических ресурсов — как базовых, лимитирующих и одновременно уязвимых компонентов агропроизводства. Показан их двойственный характер: с одной стороны, они выступают как возобновляемые при грамотном управлении ресурсы, с другой — их восстановление протекает значительно медленнее темпов хозяйственного использования, что требует особых подходов к нормированию нагрузки. Характеризуется цикл сельскохозяйственного сырья — от формирования урожая до его переработки, хранения и распределения, с учётом потерь на отдельных этапах и возможностей их минимизации.

Раздел демонстрирует, как управление ресурсными циклами позволяет снижать природоёмкость и экологоёмкость аграрного производства за счёт повышения степени использования ресурсов, сокращения потерь и вовлечения вторичных потоков в хозяйственный оборот. Представлены принципы построения ресурсосберегающих и малоотходных агросистем, включая использование органических остатков, рациональное планирование севооборотов, интеграцию растениеводства и животноводства. Материал формирует аналитический инструментарий для последующей оценки устойчивости конкретных производственных моделей, разработки нормативов ресурсопользования и проектирования экологически сбалансированных агротехнологий.

1.4. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Воздействие сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду.

В подразделе раскрывается специфика функционирования агроэкосистем под влиянием техногенных факторов — совокупности преобразований природной среды, обусловленных хозяйственной деятельностью человека. Рассматривается понятие техногенеза применительно к аграрному сектору, характеризуются основные источники и виды техногенной нагрузки на агроландшафты (агрохимикаты, тяжёлая техника, мелиоративные системы, отходы животноводства и др.), а также механизмы их воздействия на отдельные компоненты экосистем.

Анализируются формы негативного воздействия сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду: химическое загрязнение почв, поверхностных и подземных вод (в том числе за счёт вымывания нитратов, остатков пестицидов, соединений тяжёлых металлов), деградация почвенного покрова (эрозия, уплотнение, потеря органического вещества), нарушение гидрологического режима территорий, снижение биоразнообразия и трансформация естественных местообитаний. Особое внимание уделено кумулятивному эффекту — взаимоусилению различных видов воздействия, а также отдалённым экологическим последствиям, проявляющимся спустя длительное время после применения тех или иных агротехнологий.

Раздел содержит характеристику зон и градиентов техногенного влияния: от непосредственной территории ведения сельхозработ до прилегающих экосистем (водосборов, лесополос, особо охраняемых природных территорий), демонстрируя трансграничный характер многих видов загрязнения. Рассматриваются факторы, определяющие устойчивость агроэкосистем к техногенным нагрузкам, от свойств почв и климатических условий до особенностей применяемых технологий и структуры землепользования.

Представлены подходы к оценке экологического воздействия аграрного производства: индикаторы нагрузки (внесение удобрений и пестицидов на гектар, объёмы образуемых отходов, эмиссии парниковых газов).

Материал формирует понимание двойственной роли сельского хозяйства – как сектора, потребляющего природные ресурсы и оказывающего нагрузку на окружающую среду, и одновременно как сферы, способной реализовывать природоохранные и восстановительные функции при грамотном управлении. Он служит основой для последующего освоения методов экологической оценки агротехнологий, проектирования экологически сбалансированных агроландшафтов и разработки мер по минимизации техногенного воздействия в конкретных производственных условиях.

1.5. 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.

В подразделе представлена классификация техногенных факторов, негативно влияющих на агроэкосистемы, с группировкой по характеру (физические, химические, биологические) и направленности воздействия (на почву, водные объекты, биоту, атмосферу). Выделяются ключевые источники техногенной нагрузки в сельском хозяйстве (агрохимикаты, тяжёлая техника, мелиоративные мероприятия, отходы животноводства) и раскрываются механизмы их влияния на устойчивость агроландшафтов.

Рассматриваются основные возможности снижения и предотвращения неблагоприятных воздействий: применение почвозащитных и ресурсосберегающих технологий, оптимизация доз удобрений и пестицидов, внедрение элементов точного земледелия, организация буферных зон и рациональное управление отходами. Приведены примеры превентивных мер, позволяющих минимизировать риски деградации и загрязнения на разных этапах сельхозпроизводства.

Даны основы управления агроэкосистемами в условиях техногенеза: принципы нормирования нагрузки, роль агроэкологического мониторинга, критерии выбора экологически безопасных агротехнологий и инструменты адаптации землепользования к локальным условиям. Материал формирует практические ориентиры для проектирования устойчивых агроэкосистем и принятия управленческих решений, направленных на снижение техногенного воздействия при сохранении продуктивности.

Раздел 2. Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий.

2.1. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Современные технологии мониторинга агроэкосистем: аэрокосмические методы, БПЛА, наземные сенсоры.

В подразделе раскрываются цели, задачи и структура системы мониторинга окружающей природной среды с акцентом на специфику агроэкологического мониторинга — регулярного наблюдения за состоянием компонентов агроландшафта, оценкой антропогенной нагрузки и выявлением ранних признаков деградации. Рассматриваются объекты мониторинга в агроэкосистемах (почвы, растительный покров, водные ресурсы, микроклимат) и ключевые показатели, характеризующие их состояние (содержание гумуса и загрязняющих веществ, влажность, температура, биомасса, спектральные индексы и др.).

Представлена характеристика современных технологий мониторинга: аэрокосмических методов (спутниковые снимки, мультиспектральная съёмка, анализ временных рядов), применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для детального картирования участков, оценки состояния посевов и выявления проблемных зон, а также использования наземных сенсоров и автоматических станций для непрерывного контроля параметров среды. Показаны преимущества

и ограничения каждого метода, условия их комбинирования и критерии выбора в зависимости от масштаба и задач наблюдений.

Особое внимание уделено роли искусственного интеллекта в агроэкологическом мониторинге. Рассмотрены возможности ИИ-алгоритмов для автоматизированной обработки больших массивов разнородных данных – от дешифровки спутниковых и БПЛА-снимков до интерпретации показаний сенсоров. Описаны типовые задачи, решаемые с помощью ИИ: выявление стрессовых состояний растений и очагов деградации почв по спектральным данным, классификация типов землепользования, детектирование сорняков, болезней и вредителей, прогнозирование динамики экологических показателей. Отмечены требования к обучающим выборкам, необходимость локальной адаптации моделей и важность валидации ИИ-результатов полевыми данными.

Раздел раскрывает принципы организации системы агроэкологического мониторинга: периодичность измерений, размещение пунктов наблюдения, валидацию дистанционных данных наземными обследованиями, обработку и интерпретацию результатов. Акцент сделан на интеграции данных из разных источников – спутниковых, БПЛА, сенсорных сетей и ИИ-аналитики – и использовании цифровых платформ для анализа динамики показателей и поддержки управленческих решений. Материал формирует основу для освоения практических навыков работы с мониторинговыми данными, планирования полевых обследований и применения современных технологий, включая инструменты ИИ, при оценке состояния агроэкосистем и прогнозировании экологических рисков.

2.2. Экологическая оценка загрязнения территории. Методы диагностики состояния агроэкосистем и растений.

В подразделе представлены основные подходы к экологической оценке загрязнения территорий в границах агроландшафтов: рассматриваются приоритетные загрязнители (тяжёлые металлы, нефтепродукты, пестициды, нитраты), их источники и характерные зоны накопления. Кратко охарактеризованы уровни оценки – локальный (отдельные поля, участки), хозяйственный (границы сельхозпредприятия) и региональный (агроландшафтный комплекс) – и соответствующие им критерии нормирования (ПДК, ОДК, фоновые значения).

Приведены ключевые методы диагностики состояния агроэкосистем и растений: химические анализы проб почвы и воды, биоиндикационные приёмы (реакция культур, состояние почвенной биоты), экспресс-методы полевой оценки (индикаторные полоски, портативные приборы), а также дистанционные индикаторы стресса растений (спектральные индексы по данным съёмки). Отмечены типовые сочетания методов для оперативной и достоверной диагностики – например, полевые экспресс-тесты с последующей лабораторной верификацией.

Применение федеральных государственных информационных систем в экологическом мониторинге и управлении природопользованием. В частности, изучаются ФГИС «Зерно», ФГИС «Сатурн», ФГИС «Аргус-Фито», а также ГИС-ресурсы и информационные системы экологического мониторинга, применяемые для анализа пространственных данных, контроля состояния окружающей среды и выявления зон экологического риска. Рассматривается использование данных ФГИС и цифровых платформ для оценки фитосанитарного состояния территорий, контроля обращения агрохимикатов и сопоставления результатов полевых и лабораторных исследований. Освоение материала позволяет формировать представление о современных информационных инструментах экологической диагностики и их роли в обеспечении устойчивого развития агроэкосистем.

2.3. Концепция экологически безопасной продукции. Безотходные и малоотходные технологии. Альтернативные системы земледелия (органическое, точное и др.). Принципы ESG, зелёная экономика, экономика замкнутого цикла в АПК. Принципы экологизации АПК как основа для обоснования выбора ресурсосберегающих технологий.

В подразделе раскрывается системный подход к снижению нагрузки сельского хозяйства на окружающую среду. Начинается с определения концепции экологически безопасной продукции: это продукция, при производстве которой минимизированы риски для здоровья человека и экосистем – исключены или строго регламентированы синтетические пестициды, минеральные удобрения, антибиотики, ГМО (в рамках соответствующих стандартов), а также соблюдаются требования к безопасности на всех этапах цепочки. Ключевой критерий – баланс между продуктивностью и сохранением природного капитала.

Безотходные и малоотходные технологии направлены на замкнутый цикл: максимальное использование сырья и энергии, переработка отходов (навоз, солома, побочные продукты) в полезные ресурсы (биогаз, органические удобрения). Подчёркивается, что «безотходность» – это идеал, к которому стремятся, а на практике чаще реализуют малоотходные модели, где вредное воздействие не превышает санитарных норм. В качестве конкретных практик приводятся альтернативные системы земледелия. Органическое земледелие исключает синтетические средства, делая ставку на компосты, навоз, сидераты, севообороты и биологические методы защиты. Точное земледелие использует ГИС, GPS, датчики и аналитику для адресного внесения ресурсов (удобрений, воды, средств защиты), что снижает их избыточное применение и точно воздействует на проблемные зоны. Также упоминаются другие подходы: No-till (минимальная обработка почвы для сохранения структуры и снижения эрозии), адаптивно-ландшафтные системы, учитывающие специфику конкретного агроландшафта.

Раздел переходит к макроуровневым концепциям. Принципы ESG (экология, социальная ответственность, корпоративное управление) задают рамки для ответственного ведения бизнеса в АПК: снижение экологического следа, забота о персонале и местных сообществах, прозрачное управление. Зелёная экономика как модель предполагает переход к ресурсоэффективным и низкоуглеродным технологиям, сохранение биоразнообразия, снижение загрязнения. Экономика замкнутого цикла развивает идею безотходности на системном уровне: продукты и материалы используются максимально долго, ремонтируются, модернизируются, перерабатываются, а не выбрасываются. Обосновывается как эти концепции служат основой для выбора ресурсосберегающих технологий. Экологизация АПК требует комплексного анализа: оценки воздействия на окружающую среду, учёта местных условий (почвы, климата, биоразнообразия), экономической целесообразности и социальной приемлемости. На основе такого анализа принимается решение: например, внедрить точечное орошение для экономии воды, перейти на биопрепараты вместо химических пестицидов или организовать замкнутый цикл использования навоза на животноводческом комплексе. Таким образом, следование современным экологическим концепциям помогает обосновать инвестиционные решения, привлечь «зелёное» финансирование и обеспечить устойчивое развитие отрасли.

Структура раздела позволяет показать переход от локальных технологических решений к глобальным экономическим моделям и продемонстрировать, как они взаимосвязаны в стремлении сделать АПК более устойчивым.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1: Агроэкосистемы. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия	10	-	20	4
1.1. Круговороты веществ и потоки энергии как общебиотическая основа сельского хозяйства. Агроэкосистема как объект изучения: структура, функции, продуктивность и устойчивость	2	-	4	4
1.2. Ресурсная основа сельского хозяйства: почвенные, агроклиматические, водные, биологические ресурсы, их оценка и лимитирующие факторы	2	-	4	4
1.3. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологическая ёмкость производства. Ресурсные циклы; их классификация и особенности функционирования. Характер цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья	2	-	4	4
1.4. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Воздействие сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду	2	-	4	5
1.5. Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем по характеру и направленности небла-	2	-	4	5

гоприятного воздействия. Возможности снижения и предотвращения нежелательных воздействий. Основы управления функционированием агроэкосистем в условиях техногенеза				
Раздел 2. Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий	6	-	12	5
2.1. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Современные технологии мониторинга агроэкосистем: аэрокосмические методы, БПЛА, наземные сенсоры	2	-	4	5
2.2. Экологическая оценка загрязнения территории. Методы диагностики состояния агроэкосистем и растений	2	-	4	5
2.3. Концепция экологически безопасной продукции. Безотходные и малоотходные технологии. Альтернативные системы земледелия (органическое, точное и др.). Принципы ESG, зелёная экономика, экономика замкнутого цикла в АПК. Принципы экологизации АПК как основа для обоснования выбора ресурсосберегающих технологий	2	-	4	6,5
Всего	16	-	32	41,5

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1: Агроэкосистемы. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия	2	-	3	50
1.1. Круговороты веществ и потоки энергии как общебиотическая основа сельского хозяйства. Агроэкосистема как объект изучения: структура, функции, продуктивность и устойчивость	-	-	2	10
1.2. Ресурсная основа сельского хозяйства: почвенные, агроклиматические, водные, биологические ресурсы, их оценка и лимитирующие факторы	-	-	-	8
1.3. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологоёмкость производства. Ресурсные циклы; их классификация и особенности функционирования. Характер цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья	-	-	-	10
1.4. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Воздействие сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду	1	-	-	12
1.5. 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	-	-	1	10
Раздел 2. Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий	1	-	3	31,5
2.1. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Современные технологии мониторинга агроэкосистем: аэрокосмические методы, БПЛА, наземные сенсоры	1	-	1	10
2.2. Экологическая оценка загрязнения территории. Методы диагностики состояния агроэкосистем и растений	-	-	1	10
2.3. Концепция экологически безопасной продукции. Безотходные и малоотходные технологии. Альтернативные системы	-	-	1	11,5

земледелия (органическое, точное и др.). Принципы ESG, зелёная экономика, экономика замкнутого цикла в АПК. Принципы экологизации АПК как основа для обоснования выбора ресурсосберегающих технологий				
Всего	2	-	6	81,5

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Раздел 1: Агроэкосистемы. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия			
2	1.1. Круговороты веществ и потоки энергии как общебиотическая основа сельского хозяйства. Агроэкосистема как объект изучения: структура, функции, продуктивность и устойчивость	Житин, Ю.И. Сельскохозяйственная экология, 2013, С. 8-15; 70-81. Уразаев, Н.А. Сельскохозяйственная экология, 1996, С. 108-188. Медведский В.А. Сельскохозяйственная экология, 2022. – 4-17 с.	4	10
3	1.2. Ресурсная основа сельского хозяйства: почвенные, агроклиматические, водные, биологические ресурсы, их оценка и лимитирующие факторы	Житин, Ю.И. Сельскохозяйственная экология, 2013, С. 20-30. Агроэкология / В.А. Черников, 2000, С. 90-140.	4	8
4	1.3. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологоёмкость производства. Ресурсные циклы; их классификация и особенности функционирования. Характер цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья	Житин, Ю.И. Сельскохозяйственная экология, 2013, С. 50-70.	4	10
5	1.4. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Воздействие сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду	Житин, Ю.И. Сельскохозяйственная экология, 2013, С. 176-230. Медведский В.А. Сельскохозяйственная экология, 2022. — 24-47 с.	5	12
6	1.5. 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	Уразаев, Н.А. Сельскохозяйственная экология, 1996, С. 140-173.	5	10
7	Раздел 2. Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий			
8	2.1. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Современные технологии мониторинга агроэкосистем: аэрокосмические методы, БПЛА, наземные сенсоры	Черников, В. А. Агроэкология : Методология, технология, экономика, 2004, С. 120-147.	5	10

9	2.2. Экологическая оценка загрязнения территории. Методы диагностики состояния агро-экосистем и растений	Житин, Ю.И. Сельскохозяйственная экология, 2013, С. 108-176. Агроэкология / В.А. Черников, 2000, С. 181-240.	5	10
10	2.3. Концепция экологически безопасной продукции. Безотходные и малоотходные технологии. Альтернативные системы земледелия (органическое, точное и др.). Принципы ESG, зелёная экономика, экономика замкнутого цикла в АПК. Принципы экологизации АПК как основа для обоснования выбора ресурсосберегающих технологий	Агроэкология / В.А. Черников, 2000, С. 241-310.	6,5	11,5
Сельскохозяйственная экология [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.04 "Агрономия" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Э. В. Харьковская, Н. В. Стекольников] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 933 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155801.pdf >.				
Всего			41,5	81,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Раздел 1: Агроэкосистемы. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия		
1.1. Круговороты веществ и потоки энергии как общебиотическая основа сельского хозяйства. Агроэкосистема как объект изучения: структура, функции, продуктивность и устойчивость	ОПК-4 ПК-5	ИД-2 ИД-1
1.2. Ресурсная основа сельского хозяйства: почвенные, агроклиматические, водные, биологические ресурсы, их оценка и лимитирующие факторы	ОПК-4 ПК-5	ИД-2 ИД-1
1.3. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологоёмкость производства. Ресурсные циклы; их классификация и особенности функционирования. Характер цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья	ОПК-4 ПК-5	ИД-2 ИД-1
1.4. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Воздействие сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду	ОПК-4 ПК-5	ИД-2 ИД-1
1.5. 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	ОПК-4 ПК-5	ИД-2 ИД-1
Раздел 2. Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий		
2.1. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Современные технологии мониторинга агроэкосистем: аэрокосмические методы, БПЛА, наземные сенсоры	ОПК-4 ПК-5	ИД-5, ИД-8 ИД-2, ИД-3
2.2. Экологическая оценка загрязнения территории. Методы диагностики состояния агроэкосистем и растений	ОПК-4 ПК-5	ИД-5, ИД-8 ИД-2, ИД-3

2.3. Концепция экологически безопасной продукции. Безотходные и малоотходные технологии. Альтернативные системы земледелия (органическое, точное и др.). Принципы ESG, зелёная экономика, экономика замкнутого цикла в АПК. Принципы экологизации АПК как основа для обоснования выбора ресурсосберегающих технологий	ОПК-4 ПК-5	ИД-5, ИД-8 ИД-2, ИД-3
---	---------------	--------------------------

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.21. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

5.22. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1 Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1 Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Понятие агроэкосистем и их отличия от природных	ОПК-4	ИД2
2	Типы и формы, компоненты агроэкосистем	ОПК-4	ИД2
3	Экологические функции почв	ОПК-4	ИД2
4	Понятие энергии. Эффективность использования энергетических субсидий в агроэкосистемах	ОПК-4	ИД2
5	Понятие сукцессии, причины ее возникновения	ОПК-4	ИД2
6	Экологические факторы, определяющие функционирование агроэкосистем	ОПК-4	ИД2
7	Типы взаимодействия между популяциями в агроэкосистемах	ОПК-4	ИД2
8	Понятие и типы устойчивости агроэкосистем	ОПК-4	ИД5
9	Механизмы устойчивости экосистем	ОПК-4	ИД5
10	Нормирование нагрузок на агроэкосистемы	ПК-5	ИД2
11	Причины нитратного загрязнения. Сельскохозяйственной продукции и меры предотвращения их накопления	ОПК-4	ИД5
12	Техногенные источники загрязнения агроэкосистем	ОПК-4	ИД5
13	Экологические последствия мелиорации	ОПК-4	ИД5
14	Влияние сельскохозяйственного производства на окружающую среду	ОПК-4	ИД5
15	Причины деградации сельскохозяйственных экосистем	ОПК-4	ИД5
16	Принципы безотходного и малоотходного производства	ОПК-4	ИД5
17	Безотходные и малоотходные технологии в АПК	ОПК-4	ИД5
18	Понятие и критерии санитарно-гигиенического нормирования	ПК-5	ИД1
19	Показатели для определения ПДК химических веществ в почве	ПК-5	ИД1
20	Основные принципы регуляции и оптимизации агробиогеоценозов	ОПК-4	ИД2
21	Экологические биотехнологии	ОПК-4	ИД2
22	Понятие, источники и объекты загрязнения агроэкосистем. Классификация загрязнения экосистем	ОПК-4	ИД2
23	Понятие, цель и задачи агроэкологического мониторинга	ПК-5	ИД1
24	Формы агроэкологического мониторинга	ПК-5	ИД1

25	Почвенно-экологический мониторинг	ПК-5	ИД1
26	Причины формирования кислотных осадков, их влияние на компоненты агроэкосистем	ОПК-4	ИД2
27	Воздействие тяжелых металлов на состояние и продуктивность агроэкосистем	ОПК-4	ИД2
28	Приемы снижения отрицательного воздействия пестицидов на агроэкосистемы	ОПК-4	ИД2
29	Приемы снижения отрицательного воздействия тяжелых металлов на агроэкосистемы	ОПК-4	ИД2
30	Экологические последствия применения удобрений в агроэкосистемах	ОПК-4	ИД2
31	Обоснуйте значение ФГИС «Сатурн», ФГИС «Зерно» и ФГИС «Аргус-Фито», ФГИС «Наша природа» в сборе, хранении и анализе данных, необходимых для экологического мониторинга сельскохозяйственных территорий	ПК-5	ИД2
32	Методы диагностики загрязнения сельскохозяйственных территорий с использованием цифровых информационных ресурсов	ПК-5	ИД2
33	ФГИС как инструмент контроля обращения агрохимикатов и оценки экологической безопасности агроэкосистем	ПК-5	ИД2
34	Применение данных ФГИС в экологической диагностике и планировании природоохранных мероприятий в сельском хозяйстве	ПК-5	ИД2
35	Роль ФГИС территориального планирования в экологической оценке сельскохозяйственных территорий	ПК-5	ИД2

5.3.1.2 Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	На территории хозяйства выявлено загрязнение земель химическими веществами в результате нарушения технологий и регламентов применения различных агрохимикатов, а так же при нарушении природоохранных требований их хранения, транспортировки и пр. Определите размер платы за ущерб от загрязнения земель химическими веществами, используя справочные экологические и санитарно-гигиенические нормативы.	ПК-5 ОПК-4	ИД-3 ИД-8
2	Используя сведения о распространении эродированных земель, площади оврагов и о потерях урожая различных сельскохозяйственных культур в хозяйстве (районе, области), рассчитайте ущерб сельскохозяйственному производству от эрозии почв. Выявите основные причины развития эрозионных процессов, их последствия и предложите систему противоэрозионных мероприятий.	ОПК-4	ИД-8
3	Учитывая значения факторов экологической опасности использования агроэкосистем, на предложенных примерах, проведите оценку экологической обстановки территории. Разработайте систему природоохранных мероприятий по улучшению экологической ситуации на рассматриваемой территории.	ОПК-4	ИД-8
4	Рассчитайте допустимую нагрузку на пастбищный биогеоценоз, учитывая его площадь, длительность пастбищного периода, урожайность зеленой массы с 1 га, суточную потребность различных групп сельскохозяйственных животных в зеленом корме. Учитывая специфическую динамику урожайности степных пастбищ, рассмотрите возможность снижения пастбищной нагрузки с использованием резервных пастбищ или полустойлового содержания животных. Выделите причины деградации пастбищных биогеоценозов, предложите мероприятия по их рекультивации и оптимизации пастбищного хозяйства.	ОПК-4	ИД-8

5	Расчетным методом установите экологическую опасность загрязнения пахотных почв пестицидами, используя при этом такие сани-тарно- гигиенические показатели как временно допустимые концентрации пестицидов в продуктах питания (мг/кг), их летальные дозы (мг/кг), степень опасности, класс опасности для человека и природы в баллах. Рассмотрите основные пути миграции пестицидов в агроэкосистемах, причины их химической стойкости. Предложите мероприятия по снижению пестицидной нагрузки на агроценозы.	ПК-5 ОПК-4	ИД-3 ИД-8
6	Используя санитарно-гигиенические нормативы содержания тяжелых металлов в почве, а также их валовое и фоновое содержание в различных типах почв, установите ожидаемый уровень загрязнения почвы агроэкосистем, его влияние на здоровье человека и предложите необходимые агротехнические, мелиоративные или организационные мероприятия для снижения негативного воздействия ТМ на почву с целью реабилитации загрязненных земель.	ПК-5 ОПК-4	ИД-3 ИД-8
7	По исходным данным содержания нитратов в продукции растениеводства определите их безопасность для человека. Перечислите основные агротехнические мероприятия, направленные на снижение интенсивности накопления нитратов в растениях.	ОПК-4	ИД-8
8	Определите класс опасности и разработайте схему вторичного использования следующих отходов производства, дайте обоснование ее безопасности для здоровья человека и окружающей среды: фильтрационный осадок (дефекат), навоз КРС полуперепревший, жидкий навоз КРС, помет птичий, солома озимых зерновых культур, ботва от корнеплодов, отходы от предпосевной подготовки семян.	ПК-5 ОПК-4	ИД-3 ИД-8
9	На основании данных ФГИС «Сатурн», ФГИС «Аргус-Фито» и материалов экологического мониторинга определите основные источники потенциального загрязнения сельскохозяйственных угодий, оцените фитосанитарное состояние посевов и определить участки с повышенной экологической нагрузкой в агроэкосистемах панинского района Воронежской области.	ПК-5	ИД-3
10	С использованием сведений из ФГИС «Зерно», ФГИС «Сатурн» и пространственных экологических данных оцените риски загрязнения почв и растительности, установите возможные причины антропогенного воздействия и предложите мероприятия по снижению экологической нагрузки на агроэкосистемы Новоусманского района Воронежской области.	ПК-5	ИД-3
11	На основе данных ФГИС и результатов экологического сравните уровень антропогенной трансформации агроэкосистем Калачеевского и Россошанского районов Воронежской области, оцените состояние почвенного и растительного покрова и сделайте вывод о наиболее экологически напряженной территории с обоснованием причин.	ПК-5	ИД-3

5.3.13 Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрены»

5.3.14 Вопросы к зачету

«Не предусмотрены»

5.3.15**Перечень тем курсовых проектов (работ)**

«Не предусмотрен»

5.3.16 Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрены»

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Тип заданий: открытый Группа экологических факторов, воздействующих на живые организмы, напрямую зависящая от свойств почв, называется: А. орографическими факторами; Б. климатическими факторами; В. биотическими факторами; Г. эдафическими факторами	ОПК-4	3	ИД-2
2	Тип заданий: открытый В чем заключается закон толерантности (Шелфорда)? А. организмы могут иметь широкий диапазон толерантности в отношении одного экологического фактора и узкий в отношении другого; Б. существование вида определяется лимитирующими факторами, находящимися не только в минимуме, но и в максимуме; В. существование и выносливость организмов определяется самым слабым звеном в цепи их экологических потребностей. Г. общее влияние лимитирующих факторов может превысить суммарный дополнительный эффект других факторов.	ОПК-4	3	ИД-2
3	Тип заданий: открытый Закон минимума был сформулирован в 1840 г.: А. Э. Геккелем; Б. Ю. Либихом; В. В. Шелфордом; Г. В.В. Докучаевым.	ОПК-4	3	ИД-2
4	Тип заданий: открытый Виды с узким диапазоном экологической валентности по отношению к факторам среды называют... А. Стенобионтами; Б. Гидробионтами; В. Продуцентами; Г. Эврибионтами.	ОПК-4	3	ИД-2
5	Тип заданий: открытый В соответствии с законом пирамиды энергии Р. Линдемана на каждую последующую ступень переходит приблизительно __% энергии А. до 5; Б. около 10; В. не менее 20; Г. не менее 50.	ОПК-4	3	ИД-2
6	Тип заданий: открытый Сапрофагами называются животные, питающиеся..... А. трупами и экскрементами других организмов; Б. исключительно болотными видами растений; В. собственным потомством; Г. корневыми частями растений.	ОПК-4	3	ИД-2
7	Тип заданий: открытый Детритная пищевая цепь может начинаться с... А. опавших листьев; Б. зеленых растений; В. дождевых червей; Г. фитопланктона.	ОПК-4	3	ИД-2

8	Тип заданий: открытый Процесс нитрификации заключается..... А. в окислении иона аммония (NH_4^+) до нитрита (NO_2^-) или нитрата до нитрата (NO_3^-); Б. в окислении нитритов и нитратов до газообразных соединений азота; В. в распаде азотистых органических веществ почвы до аммиака; Г. в переходе минеральных соединений азота вновь в органические, не доступные для растений.	ОПК-4	У	ИД-5
9	Тип заданий: открытый К осадочным циклам относится..... А. круговорот серы; Б. круговорот азота; В. круговорот фосфора; Г. круговорот углерода.	ОПК-4	З	ИД-2
10	Тип заданий: открытый Биологический круговорот – это.... А. Поступление химических элементов из почвы в живые организмы; Б. Циркуляция веществ между почвой и микроорганизмами; В. Циркуляция веществ между почвой, растениями, животными и микроорганизмами; Г. Процесс трансформации органического вещества почвы.	ОПК-4	З	ИД-2
11	Тип заданий: открытый Минерализация органических соединений почвы осуществляется благодаря деятельности.. А. корней растений; Б. шляпочных грибов; В. микроорганизмов; Г. наземных животных.	ОПК-4	З	ИД-2
12	Тип заданий: открытый На круговорот азота не оказывает влияние.... А. Использование азотных удобрений; Б. Загрязнение окружающей среды отходами животноводства; В. Использование пестицидов; Г. Сжигание угля, нефти, бензина.	ОПК-4	У	ИД-5
13	Тип заданий: открытый Как называется положение, которое вид занимает в составе биоценоза? А. экологическая ниша; Б. граница обитания; В. количественные факторы; Г. биообрастание.	ОПК-4	З	ИД-2
14	Тип заданий: открытый Что такое сукцессия? А. Смена одних организмов другими под воздействием изменения внешних условий или развития внутренних факторов; Б. Нарушение в соотношении хищник-жертва, приводящее к неконтролируемому снижению численности тех и других; В. Деструкция экосистемы под воздействием кислотных дождей; Г. Увеличение пастбищной нагрузки на экосистему, приводящее к необратимому изменению видового состава фитоценоза.	ОПК-4	З	ИД-2
15	Тип заданий: открытый Способность экосистемы сопротивляться нарушениям, поддерживая неизменной свою структуру и функции – это..... А. упругая устойчивость; Б. автотрофная устойчивость; В. допустимое воздействие на экосистему; Г. резистентная устойчивость.	ОПК-4	З	ИД-2

16	Тип заданий: открытый К механизмам сохранения типа функционирования относятся... А. проточность и отрицательная обратная связь; Б. надежность и эластичность; В. механизм включения резервных программ; Г. двигательная адаптация и преобразование внешней среды.	ОПК-4	3	ИД-2
17	Тип заданий: открытый Какая экосистема будет обладать устойчивостью? А. Широколиственный лес; Б. Пастбищные угодья; В. Скотный двор; Г. Клетка с хомяком.	ОПК-4	3	ИД-2
18	Тип заданий: открытый На устойчивость экосистемы оказывает влияние.... А. Климат местности; Б. Разнообразие видов и разветвленность экологических взаимодействий; В. Особенности рельефа местности; Г. Все перечисленные факторы.	ОПК-4	3	ИД-2
19	Тип заданий: открытый Преобладающие по численности виды сообщества называются... А. Сукулентами; Б. Адвентивными; В. Стенобионтами; Г. Доминантами.	ОПК-4	3	ИД-2
20	Тип заданий: открытый Устойчивость агроэкосистем можно обеспечить..... А. Увеличением объема используемых пестицидов; Б. Повышением видового разнообразия; В. Обеспечивая оптимальные условия роста, развития и формирования продуктивности для одного вида растения или животного; Г. Применением биологических средств защиты организмов.	ОПК-4	Н	ИД-8
21	Тип заданий: открытый Увеличение кислотности дождей, снега, тумана связано с увеличением выбросов в атмосферу: А. CH ₄ ; Б. CO и CO ₂ ; В. SO ₂ и NO _x ; Г. NH ₄ .	ПК-5	32	ИД-1
22	Тип заданий: открытый Подкисленными принято считать осадки с концентрацией ионов водорода (pH): А. Выше 7,0 ед.; Б. Ниже 7,0 ед.; В. Выше 5,6 ед.; Г. Ниже 5,6 ед.	ОПК-4	У	ИД-5
23	Тип заданий: открытый Предметом агроэкологии являются: А. Биосфера; Б. Природные экосистемы; В. Агроэкосистемы.	ОПК-4	3	ИД-2
24	Тип заданий: открытый Цель агроэкологии экологии: А. Оптимизация биосферы; Б. Разработка эффективных технологий производства; В. Разработка экологически безопасных систем ведения сельского хозяйства.	ОПК-4	3	ИД-2
25	Тип заданий: открытый При улучшении экологических условий: А. Внутривидовая конкуренция усиливается; Б. Внутривидовая конкуренция ослабевает; В. Внутривидовая конкуренция остается без изменений.	ОПК-4	У	ИД-5

26	Тип заданий: открытый Среди зерновых культур к загрязнению атмосферы наиболее устойчивы.... А. горох, люпин, чина; Б. рожь, ячмень, озимая пшеница; В. кукуруза, овес.	ОПК-4	у	ИД-5
27	Тип заданий: открытый К тяжелым металлам относятся элементы, плотность которых.... А. выше 5 г/см ³ ; Б. ниже 5 г/см ³ ; В. все микроэлементы относятся к тяжелым металлам.	ОПК-4	у	ИД-5
28	Тип заданий: открытый При понижении pH почвенных растворов.... А. увеличивается уровень грунтовых вод; Б. увеличивается подвижность тяжелых металлов; В. предотвращаются процессы эрозии.	ОПК-4	Н	ИД-8
29	Тип заданий: открытый Наиболее интенсивно процесс самоочищения почвы загрязненной нефтью и нефтепродуктами протекает в слое почвы: А. 0-20 см; Б. 0-40 см; В. 20-40 см.	ОПК-4	у	ИД-5
30	Тип заданий: открытый Загрязнение сельскохозяйственных земель нефтью и нефтепродуктами приводит: А. к увеличению продуктивности сельскохозяйственных культур; Б. к снижению почвенного плодородия и возникновению токсикологически опасной ситуации; В. к улучшению морфологических, физико-химических характеристик почв; Г. к загрязнению почв радионуклидами.	ОПК-4	у	ИД-5
31	Тип заданий: открытый Как следует понимать сокращение "ПДК"? А. Природный декоративный кустарник; Б. Планировочный домостроительный комплекс; В. Предельно допустимые концентрации; Г. Предельно допустимые колебания (в сейсмическом проектировании).	ПК-5	З	ИД-1
32	Тип заданий: открытый Для почвы используется следующий норматив.... А. ПДК _{м.р.} ; Б. ПДК _{п.} ; В. ПДК _{в.р.}	ПК-5	З	ИД-1
33	Тип заданий: открытый Поступление в сельскохозяйственные ландшафты кадмия будет связано с использованием.. А. Биологических удобрений; Б. Калийных удобрений; В. Фосфорных удобрений.	ОПК-4	у	ИД-5
34	Тип заданий: открытый Основной агрохимический прием для снижения фитотоксичности тяжелых металлов... А. Гипсование; Б. Известкование; В. Внесение микроудобрений.	ОПК-4	Н	ИД-8
35	Тип заданий: открытый Снижение подвижности тяжелых металлов в почве возможно при ... А. снижении содержания органического вещества; Б. увеличении содержания органического вещества; В. орошении агроценозов сточными водами.	ОПК-4	Н	ИД-8

36	Тип заданий: открытый Химическое загрязнение – это.. А. Солнечная радиация, электромагнитное излучение; Б. Отходы микробиологической промышленности; В. Органические соединения, тяжелые металлы, нефтепродукты и т.д.	ОПК-4	у	ИД-5
37	Тип заданий: открытый Среди зерновых злаковых культур наиболее устойчивы к загрязнению атмосферы.... А. Овес, просо, гречиха; Б. Рожь, ячменя озимая пшеница и яровая пшеница; В. Горчица, рапс.	ОПК-4	у	ИД-5
38	Тип заданий: открытый К причинам повышенного содержания нитратов в растении НЕ относится.... А. применение больших доз удобрений; Б. соотношение различных питательных веществ в почве; В. видовой состав биотопа, прилегающих экосистем.	ОПК-4	у	ИД-5
39	Тип заданий: открытый Способность накапливать нитраты выражена особенно сильно у ... А. картофеля; Б. томата; В. листовой зелени.	ОПК-4	у	ИД-5
40	Тип заданий: открытый Агроэкологический мониторинг – это.. А. Контроль за изменениями, происходящими в агроценозах; Б. Системе наблюдений и контроля за состоянием и уровнем загрязнения агроэкосистем; В. Наблюдения за изменением пищевых сетей в агроэкосистемах.	ПК-5	з	ИД-1
41	Тип заданий: открытый Экологические функции почв заключаются в: А. Обеспечение живых организмов энергией; Б. Предоставление жилища для организмов; В. Служит средой обитания и физической опорой для организмов и является незаменимым звеном в регулировании биохимических циклов.	ОПК-4	з	ИД-2
42	Тип заданий: открытый Самоочищение почвы осуществляется: А. Растениями Б. Животными В. Организмами пищевой сети	ОПК-4	у	ИД-5
43	Тип заданий: открытый До 99% поступающих в почву тяжелых металлов и пестицидов: А. Свободно мигрируют по почвенному профилю Б. Преобразуются или связываются с другими элементами соединений В. Связываются с твердыми эффективными фазами (ППК)	ОПК-4	у	ИД-5
44	Тип заданий: открытый Кислотные осадки оказывают: А. Положительное влияние на состав микробиоценоза почв; Б. Отрицательное влияние на состав микробиоценоза почв; В. Не изменяют состав микробиоценоза.	ОПК-4	у	ИД-5
45	Тип заданий: открытый Детоксикация почв это: А. почвообразовательный процесс, приводящий к избыточному увлажнению почв; Б. процесс увеличения кислотности почвы; В. совокупность процессов, происходящих в почве, а также приемов и методов, направленных на ослабление или полное освобождение от токсического действия загрязняющих веществ; Г. накопление в почве легкорастворимых солей.	ОПК-4	н	ИД-8

46	Тип заданий: открытый К чрезвычайно опасным пестицидам относятся.... А. Пестициды время разложения, которых на нетоксичные компоненты более 1 года; Б. Пестициды время разложения, которых на нетоксичные компоненты 6-12 мес.; В. Пестициды время разложения, которых на нетоксичные компоненты более 5 лет.	ПК-5	32	ИД-1
47	Тип заданий: открытый При pH 5,5 почвы подвижность тяжелых металлов.... А. не изменяется; Б. увеличивается; В. снижается.	ОПК-4	У	ИД-5
48	Тип заданий: открытый Фиторемедиация – это..... А. Внесение в почву искусственных комплексообразователей; Б. Восстановление почв от загрязнения с помощью зеленых растений; В. Смена растительных сообществ на загрязненных участках.	ОПК-4	Н	ИД-8
49	Тип заданий: открытый Наибольшей токсичностью по отношению к теплокровным животным и человеку обладают... А. Гербициды; Б. Фунгициды; В. Инсектициды.	ОПК-4	У	ИД-5
50	Тип заданий: открытый На почвенную биоту максимальным отрицательным воздействием характеризуются.... А. гербициды; Б. фунгицидов; В. инсектицидов.	ОПК-4	У	ИД-5
51	Тип заданий: открытый Что такое фитотоксичность почвы? А. способность почв подавлять развитие определенных групп микроорганизмов; Б. способность почв подавлять развитие растений, обусловленная наличием загрязняющих веществ и токсикантов; В. способность почв подавлять развитие растений, обусловленная неблагоприятным водным режимом.	ОПК-4	У	ИД-5
52	Тип заданий: открытый Что такое энтомофаги? А. организмы, питающиеся насекомыми, преимущественно вредителями сельскохозяйственных культур; Б. растения, обитающие на других растениях, но не использующие их как пищевые ресурсы; В. преобладающие в фитоценозах виды растений с сильно выраженной средообразующей способностью; Г. организмы, питающиеся остатками растений и животных.	ОПК-4	У	ИД-5
53	Тип заданий: открытый Длительность сохранения пестицидов в почве зависит... А. температуры воздуха; Б. равномерности выпадения осадков; В. свойств пестицида; Г. свойств пестицида и условий детоксикации.	ОПК-4	У	ИД-5
54	Тип заданий: открытый Важную роль в детоксикации пестицидов играют... А. микроорганизмы; Б. абиотические факторы; В. агротехнические приемы; Г. биогеохимический круговорот ландшафта.	ОПК-4	У	ИД-5

55	Тип заданий: открытый Приемом снижения почвоутомления является... А. бессменное возделывание культур; Б. поликультура; В. контроль за фитосанитарным состоянием почв; Г. своевременная уборка культур.	ОПК-4	Н	ИД-8
56	Тип заданий: открытый Многие растения обладают способностью разрушать почвенные токсины за счет.... А. листового аппарата; Б. корневых метаболитов; В. интенсивности фотосинтеза.	ОПК-4	Н	ИД-8
57	Тип заданий: открытый При выращивании сельскохозяйственных культур на почвах, подверженных воздействию промышленных выбросов, необходимо проводить постоянный контроль за содержанием в продукции.... А. нитратов; Б. тяжелых металлов; В. остаточных количеств пестицидов; Г. микотоксинов.	ОПК-4	Н	ИД-8
58	Тип заданий: открытый При загрязнении почв агроценозов необходимо исключить.... А. минимальную обработку почвы; Б. вспашку почвы; В. известкование почв; Г. внесение органических удобрений.	ОПК-4	Н	ИД-8
59	Тип заданий: открытый Экологически безопасная продукция – это..... А. продукция, выращенная на традиционных технологиях, обладающая высоким биологическим и технологическим качеством и безопасная для питания человека и животных; Б. продукция, полноценна по содержанию веществ необходимых для жизнедеятельности человека и не содержащая поллютантов выше предельно допустимой концентрации; В. продукция произведенная на основе биологического земледелия.	ПК-5	З	ИД-1
60	Тип заданий: открытый Что такое деградация почв? А. процесс, вызывающий ухудшение свойств почвы и ее плодородия; Б. процесс, вызывающий улучшение свойств почвы и ее плодородия; В. процесс увеличения кислотности почвы; Г. накопление в почве легкорастворимых солей.	ОПК-4	Н	ИД-8
61	Тип заданий: открытый Что такое ресурсосберегающая технология? А. технология, дающая технически достигнутый минимальный объем твердых, жидких, газообразных и тепловых отходов и выбросов; Б. совокупность методов обработки, изготовления применяемых в процессе производства для получения готовой продукции; В. производство и реализация конечных продуктов с минимальным расходом вещества и энергии на всех этапах производственного цикла и с наименьшим воздействием на человека и природные системы; Г. технология, построенная по типу процессов, характерных для природы.	ОПК-4	Н	ИД-8
62	Тип заданий: открытый Что такое сукцессия? А. Смена одних организмов другими под воздействием изменения внешних условий или развития внутренних факторов; Б. Нарушение в соотношении хищник-жертва, приводящее к неконтролируемому снижению численности тех и других; В. Деструкция экосистемы под воздействием кислотных дождей; Г. Увеличение пастбищной нагрузки на экосистему, приводящее к необратимому изменению видового состава фитоценоза.	ОПК-4	З	ИД-2

63	Тип заданий: открытый Способность экосистемы сопротивляться нарушениям, поддерживая неизменной свою структуру и функции - это..... А. упругая устойчивость; Б. автотрофная устойчивость; В. допустимое воздействие на экосистему; Г. резистентная устойчивость.	ОПК-4	3	ИД-2
64	Тип заданий: открытый К механизмам сохранения типа функционирования относятся.... А. проточность и отрицательная обратная связь; Б. надежность и эластичность; В. механизм включения резервных программ; Г. двигательная адаптация и преобразование внешней среды.	ОПК-4	3	ИД-2
65	Тип заданий: открытый Что такое биоиндикация? А. оценка качества среды обитания и ее отдельных характеристик по состоянию ее биоты в природных условиях; Б. проведение исследований окружающей среды физико-химическими методами; В. определение остаточных количеств пестицидов среде; Г. определение количества биологических веществ в природной среде.	ОПК-4	У	ИД-5
66	Тип заданий: открытый Как называется неустойчивая экосистема с искусственно созданным и обедненным видами естественным биотическим сообществом, дающим сельскохозяйственную продукцию? А. агроценоз; Б. агролесомелиорация; В. биогеоценоз; Г. аллелогония; Д. авторегуляция.	ОПК-4	3	ИД-2
67	Тип заданий: открытый Какие минеральные удобрения содержат в своем составе тяжелые металлы: А. Фосфорные; Б. Калийные; В. Азотные.	ОПК-4	У	ИД-5
68	Тип заданий: открытый Биологический круговорот - это.... А. Поступление химических элементов из почвы в живые организмы; Б. Циркуляция веществ между почвой и микроорганизмами; В. Циркуляция веществ между почвой, растениями, животными и микроорганизмами; Г. Процесс трансформации органического вещества почвы.	ОПК-4	3	ИД-2
69	Тип заданий: открытый На устойчивость экосистемы оказывает влияние.... А. Климат местности; Б. Разнообразие видов и разветвленность экологических взаимодействий; В. Особенности рельефа местности; Г. Все перечисленные факторы.	ОПК-4	У	ИД-5
70	Тип заданий: открытый Устойчивость агроэкосистем можно обеспечить..... А. Увеличением объема используемых пестицидов; Б. Повышением видового разнообразия; В. Обеспечивая оптимальные условия роста, развития и формирования продуктивности для одного вида растения или животного; Г. Применением биологических средств защиты организмов.	ОПК-4	Н	ИД-8

71	Тип заданий: открытый Биологическое земледелие обеспечивает: А. высокую продуктивность культур; Б. низкую продуктивность, но отрицательное минимальное воздействие на окружающую среду; В. производство экологически безопасной продукции при минимальном отрицательном воздействии на окружающую среду.	ОПК-4	Н	ИД-8
72	Тип заданий: открытый Какие признаки утратили растения и животные в результате селекции: А. экспелерентности; Б. виолентности; В. патиентности и виолентности.	ОПК-4	У	ИД-5
73	Тип заданий: открытый Интродукция растений и животных предназначена: А. для повышения продуктивности агроэкосистем; Б. для улучшения качества получаемой продукции; В. для повышения биоразнообразия.	ОПК-4	Н	ИД-8
74	Тип заданий: открытый Интродукция растений и животных может привести: А. к биологическому загрязнению агроэкосистем; Б. к биохимическому загрязнению экосистем; В. к снижению продуктивности агроэкосистем.	ОПК-4	Н	ИД-8
75	Тип заданий: открытый Утилизацию побочной продукции зерновых культур наиболее рационально.... А. использовать в качестве органического удобрения; Б. передавать для использования животноводческим комплексам, в качестве корма или подстилки для животных; В. складировать по периметру поля и сжигать осенью; Г. сжигать сразу после уборки основной продукции культуры.	ОПК-4	Н	ИД-8
76	Тип заданий: открытый Среди зерновых культур к загрязнению атмосферы наиболее устойчивы.... А. горох, люпин, чина; Б. рожь, ячмень, озимая пшеница; В. кукуруза, овес.	ОПК-4	У	ИД-5
77	Тип заданий: открытый При повышении кислотности почвенных растворов.... А. увеличивается уровень грунтовых вод; Б. увеличивается подвижность тяжелых металлов; В. предотвращаются процессы эрозии.	ОПК-4	З	ИД-2
78	Тип заданий: открытый Наибольшей токсичностью для живых организмов в среднем обладают... А. фунгициды и гербициды; Б. биологические препараты растительного происхождения; В. минеральные удобрения.	ОПК-4	Н	ИД-8
79	Тип заданий: открытый На популяционном уровне влияние загрязняющих веществ проявляется в..... А. изменение продуктивности, численности и возрастного состава популяции; Б. улучшение светового режима; В. увеличение содержания азота в почве.	ОПК-4	У	ИД-5

80	Тип заданий: открытый К чрезвычайно опасным пестицидам относятся.... А. Пестициды время разложения, которых на нетоксичные компоненты более 1 года; Б. Пестициды время разложения, которых на нетоксичные компоненты 6-12 мес.; В. Пестициды время разложения, которых на нетоксичные компоненты более 5 лет.	ОПК-4	Н	ИД-8
81	Тип заданий: открытый Токсичность тяжелых металлов для растений проявляется в... А. Ингибировании активности ферментов; Б. Увеличение урожайности, но снижении качества продукции; В. Увеличение фотосинтетической активности.	ОПК-4	З	ИД-2
82	Тип заданий: открытый Максимальное поступление кадмия в солому и зерно наблюдается при рН _{КСЛ} ... А. 6,0-6,5; Б. 5,5-5,7; В. 7,0-7,5.	ОПК-4	З	ИД-2
83	Тип заданий: открытый Основной агрохимический прием для снижения фитотоксичности тяжелых металлов... А. Гипсование; Б. Известкование; В. Внесение микроудобрений.	ОПК-4	Н	ИД-8
84	Тип заданий: открытый Снижение подвижности тяжелых металлов в почве возможно при ... А. снижении содержания органического вещества; Б. увеличении содержания органического вещества; В. орошении агроценозов сточными водами.	ОПК-4	Н	ИД-8
85	Тип заданий: открытый Химическое загрязнение – это.. А. Солнечная радиация, электромагнитное излучение; Б. Отходы микробиологической промышленности; В. Органические соединения, тяжелые металлы, нефтепродукты и т.д.	ОПК-4	У	ИД-5
86	Тип заданий: открытый Резистентность организма – это А. биологическое свойство организма сопротивляться отравляющему действию пестицида, способность выживать и размножаться в присутствии химического вещества, которое раньше подавляла это развитие; Б. высокая чувствительность вредного организма к пестицидам; В. способность накапливать остаточные количества пестицидов без нарушения процессов жизнедеятельности.	ОПК-4	З	ИД-2
87	Тип заданий: открытый На почвенную биоту максимальным отрицательным воздействием характеризуются.... А. гербициды; Б. фунгицидов; В. инсектицидов.	ОПК-4	Н	ИД-8
88	Тип заданий: открытый Из применяемых в настоящее время пестицидов наиболее опасными являются.. А. фосфорорганические соединения; Б. хлорорганические соединения; В. органические соединения меди.	ОПК-4	З	ИД-2

89	Тип заданий: открытый Человек достаточно легко переносит дозу нитратов.... А. 150-200 мг/сут; Б. 600 мг/сут; В. 500 мг/сут.	ОПК-4	Н	ИД-8
90	Тип заданий: открытый К причинам повышенного содержания нитратов в растении НЕ относится.... А. применение больших доз удобрений; Б. соотношение различных питательных веществ в почве; В. видовой состав биотопа, прилегающих экосистем.	ОПК-4	З	ИД-2
91	Тип заданий: открытый Потенциальная токсичность нитратов для человека заключается в... А. вероятности быстрого накопления в организме за короткий промежуток времени; Б. являются очень стойкими соединениями; В. Проникая вместе с пищей в слюну и тонкий кишечник, нитраты микробиологически восстанавливаются до нитритов, в результате в крови образуются нитрозил-ионы	ОПК-4	Н	ИД-8
92	Тип заданий: открытый Способность накапливать нитраты выражена особенно сильно у ... А. картофеля; Б. томата; В. листовой зелени.	ОПК-4	З	ИД-2
93	Тип заданий: открытый Микотоксины – это... А. Бактерии рода <i>Salmonella</i> ; Б. вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов; В. обычные представители микрофлоры кишечника человека.	ОПК-4	З	ИД-2
94	Тип заданий: открытый Что такое ксенобиотики? А. Соединения не свойственные составу живых организмов; Б. Продукты антропогенной деятельности; В. Продукты сельскохозяйственной деятельности.	ОПК-4	З	ИД-2
95	Тип заданий: открытый В биогеохимическом цикле миграции химических элементов участвуют... А. продуценты, консументы, редуценты; Б. редуценты, консументы; Г. продуценты, редуценты.	ОПК-4	У	ИД-5
96	Тип заданий: открытый К возобновляемым природным ресурсам не относится: А. пресная вода; Б. почвенный гумус; В. биомасса; Г. запасы железных руд.	ОПК-4	З	ИД-2
97	Тип заданий: открытый По степени воздействия на окружающую среду отходы делятся на: А. 4 класса; Б. 5 классов; В. 6 классов; Г. 3 класса.	ОПК-4	Н	ИД-8
98	Тип заданий: открытый Переработка отходов – это.... А. макулатура; Б. утилизация; В. рециклинг; Г. ресурсообеспеченность.	ОПК-4	Н	ИД-8

99	Тип заданий: открытый Виды сообщества, которые своей жизнедеятельностью создают среду для всего биоценоза - это: А. Эдификаторы; Б. Симбиотрофы; В. Конкуренты; Г. Продуценты.	ОПК-4	У	ИД-5
100	Тип заданий: открытый Вероятность неблагоприятных для окружающей среды последствий любых антропогенных объектов и факторов называется: А. Экологическая опасность; Б. Экологическая ситуация; В. Экологическая авария; Г. Экологический риск.	ОПК-4	У	ИД-5
101	Тип заданий: закрытый Что из перечисленного является примером агроэкосистемы? А. Лес Б. Поле озимой пшеницы В. Тихий океан	ОПК-4	У	ИД-5
102	Тип заданий: открытый Разнообразие растительных популяций в природных экосистемах высокое, а в агроэкосистемах.....	ОПК-4	У	ИД-5
103	Тип заданий: закрытый Выберите основной источник загрязнения водоемов при ведении сельскохозяйственной деятельности? А. удобрения, смываемые с полей Б. твердые авиационные отходы В. медицинские отходы	ПК-5	3	ИД-2
104	Тип заданий: закрытый Как называется прием восстановления почвенного плодородия нарушенных земель? А. миграция почвенных организмов Б. рекультивация В. апробация	ПК-5	3	ИД-2
105	Тип заданий: закрытый Как называется разрушение почв под действием воды? А. водная эрозия Б. дезинфекция В. ветровая эрозия	ПК-5	3	ИД-1
106	Тип заданий: закрытый Повышенные дозы каких удобрений приводят к загрязнению почв нитратами? А. калийных Б. фосфорных В. азотных	ПК-5	3	ИД-1
107	Тип заданий: закрытый Что является источником энергии в экосистемах? А. солнце Б. межвидовая конкуренция живых организмов В. влажность воздуха	ПК-5	3	ИД-1
108	Тип заданий: закрытый Сапрофитами являются: А. Сапрофитные почвенные грибы Б. Ромашка аптечная В. Заяц беляк Г. Клен канадский	ПК-5	3	ИД-1

109	Какие вещества используются для защиты агроценозов от вредителей, сорняков и болезней? А фунгициды Б гербициды В инсектициды Г. все вышеперечисленные варианты	ПК-5	3	ИД-1
110	Тип заданий: закрытый Что является основными источниками дополнительной энергии со стороны человека для агроэкосистем? А. минеральные удобрения Б. авиационные отходы В. органические удобрения	ПК-5	3	ИД-1
111	Тип заданий: открытый Как называются химические вещества, обладающие наибольшей токсичностью для человека и теплокровных животных и используемые в агроэкосистемах для борьбы с сорными растениями?	ПК-5	3	ИД-1
112	Тип заданий: открытый В кислых почвах увеличивается подвижность и доступность для растений тяжелых металлов, какое мероприятие необходимо для нейтрализации почвенной кислотности? А внесение азотных удобрений Б известкование почв В введение в севооборот черного пара Г снегозадержание	ПК-5	3	ИД-1
113	Тип заданий: открытый Накопление тяжелых металлов в почвах агроэкосистем приводит к.....урожайности сельскохозяйственных культур и качества полученной продукции	ПК-5	3	ИД-1
114	Тип заданий: открытый Как называется вид загрязнения в результате, которого в окружающую среду поступают химические вещества?	ПК-5	3	ИД-1
115	Тип заданий: открытый В организм человека до 70 % загрязняющих веществ регулярно поступают с пищей, 20 % – из воздуха и 10% – с	ПК-5	3	ИД-1
116	Тип заданий: открытый Как называется тип взаимодействия культурных и сорных растений в агрофитоценозе, выражающийся в соперничестве за свет, влагу, элементы питания и др. факторы?	ПК-5	3	ИД-1
117	Тип заданий: открытый Содержание какого вещества недопустимо выше ПДК в зерне озимой пшеницы? А Белка Б Клейковины В Свинца	ПК-5	3	ИД-1
118	Тип заданий: открытый Примерно 70 % применяемых пестицидов попадает в организм человека с продукцией животноводства, а 30 % - с продукцией.....	ПК-5	3	ИД-1
119	Тип заданий: закрытый Какую роль играет искусственный интеллект в агроэкологическом мониторинге? А Используется только для хранения данных Б Применяется для автоматизированной обработки разнородных данных и выявления экологических проблем В Заменяет полностью все полевые исследования Г Не используется в сельском хозяйстве	ПК-5	У	ИД-2
120	Тип заданий: закрытый Что является важным условием для корректного применения ИИ-моделей в агроэкологическом мониторинге? А Использование только спутниковых снимков Б Отказ от проверки результатов в поле	ПК-5	У	ИД-2

	В Наличие качественных обучающих выборок, локальная адаптация моделей и валидация полевыми данными Г Применение моделей без обучения			
121	Тип заданий: открытый Какая федеральная информационная система используется для контроля обращения пестицидов и агрохимикатов? А ФГИС «Сатурн» Б ФГИС «Зерно» В ФГИС территориального планирования	ПК-5	У	ИД-2
122	Тип заданий: открытый Какая ФГИС применяется для прослеживаемости зерна и продуктов его переработки? А ФГИС «Наша природа» Б ФГИС «Зерно» В ФГИС «Аргус-Фито»	ПК-5	У	ИД-2
123	Тип заданий: открытый Какая ФГИС используется для фитосанитарного контроля и выявления карантинных объектов? А ФГИС «Аргус-Фито» Б ФГИС «Сатурн» В ФГИС территориального планирования	ПК-5	У	ИД-2
124	Тип заданий: открытый Какая ФГИС применяется при анализе пространственного размещения объектов и ограничений на территории? А ФГИС «Зерно» Б ФГИС территориального планирования В ФГИС «Аргус-Фито»	ПК-5	У	ИД-2
125	Тип заданий: открытый Какая ФГИС может использоваться для сбора информации о состоянии окружающей среды и экологической обстановке? А ФГИС «Наша природа» Б ФГИС «Зерно» В ФГИС «Сатурн»	ПК-5	У	ИД-2

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Что такое агроэкосистема?	ОПК-4	ИД-2
2	В чем заключаются особенности строения агроэкосистем?	ОПК-4	ИД-2
3	Основные различия между природными и аграрными экосистемами?	ОПК-4	ИД-2
4	В чем особенность потоков энергии в агроэкосистемах?	ОПК-4	ИД-2
5	Роль детритной пищевой цепи в агроэкосистемах?	ОПК-4	ИД-2
6	В чем особенность протекания биогеохимических циклов в природных и аграрных экосистемах?	ОПК-4	ИД-2
7	Основные причины потерь биогенных элементов в агроценозах?	ОПК-4	ИД-2
8	Причины биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства?	ОПК-4	ИД-2
9	Факторы и источники естественного и антропогенного загрязнения грунтовых и поверхностных вод?	ОПК-4	ИД-2
10	Основные последствия эвтрофикации водоемов?	ОПК-4	ИД-2
11	Что такое почвенно-биотический комплекс?	ОПК-4	ИД-2
12	Какую роль играют ферменты в почвенных химических процессах?	ОПК-4	ИД-2
13	На чем основана биодиагностика почв по ферментативной активности?	ПК-5	ИД-1
14	Каковы основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс?	ПК-5	ИД-1
15	Какие изменения происходят в почвах под влиянием токсикантов и их экологические последствия?	ПК-5	ИД-1
16	Дайте оценку токсичности тяжёлых металлов в блоке «почва-растение»?	ОПК-4	ИД-2

17	Что такое пестицидная нагрузка?	ПК-5	ИД-1
18	Что такое резистентность организма?	ОПК-4	ИД-2
19	Что такое эффект биологического усиления?	ОПК-4	ИД-2
20	Как действует закон сукцессионного замедления в агроэкосистемах?	ОПК-4	ИД-2
21	Какие факторы влияют на функционирование пастбищных биогеоценозов?	ОПК-4	ИД-2
22	Что такое допустимая пастбищная нагрузка?	ПК-5	ИД-1
23	Каковы причины развития эрозии в агроэкосистемах?	ОПК-4	ИД-2
24	Ущерб, причиняемый водной эрозией и дефляцией почвы?	ОПК-4	ИД-2
25	К какой группе противоэрозионных мер относится посадка лесных полос во-круг полей?	ПК-5	ИД-1
26	Что такое газочувствительность и газоустойчивость продуцентов?	ОПК-4	ИД-2
27	Какие из попадающих в атмосферу веществ наиболее токсичны и какие из-менения они вызывают в клетках и в растениях?	ОПК-4	ИД-2
28	От чего зависит газоустойчивость растений? Какие растения обладают большей газоустойчивостью?	ОПК-4	ИД-2
29	Какая система показателей используется для оценки экологической ситуации территории?	ОПК-4	ИД-2
30	Что такое экологически-опасные объекты, и какие требования предъявля-ют к их размещению?	ПК-5	ИД-1
31	В чем заключаются морфо-биологические особенности растений при накоплении нитратов, перечислите растения 1 группы по интенсивности накопления нитратов.	ОПК-4	ИД-2
32	Перечислите основные агротехнические приемы обеспечивающие безопасность содержания нитратов в продукции растениеводства и животно-водства.	ОПК-4	ИД-2
33	Перечислите причины загрязнения почв тяжелыми металлами.	ОПК-4	ИД-2
34	Укажите агротехнические мероприятия обеспечивающие снижение доступности для растений тяжелых металлов в условиях их высокого со-держания в почвах.	ОПК-4	ИД-2
35	В чем заключается опасность для окружающей среды и человека приме-нения пестицидов в агроэкосистемах?	ПК-5	ИД-1
36	В чем заключается интегрированная защита растений?	ПК-5	ИД-1
37	Что такое биоиндикация?	ОПК-4	ИД-2
38	Какие требования предъявляются к организму-индикатору?	ОПК-4	ИД-2
39	Какие сельскохозяйственные растения могут являться индикаторами загряз-нения почвы, воздуха?	ОПК-4	ИД-2
40	Что такое мониторинг плодородия почв? С какой целью и периодичностью его проводят?	ПК-5	ИД-1
41	Обоснуйте значение ФГИС «Сатурн», ФГИС «Зерно» и ФГИС «Аргус-Фито», ФГИС «Наша природа» в сборе, хранении и анализе данных, необ-ходимых для экологического мониторинга сельскохозяйственных террито-рий	ПК-5	ИД-1
42	Методы диагностики загрязнения сельскохозяйственных территорий с ис-пользованием цифровых информационных ресурсов	ПК-5	ИД-1
43	ФГИС как инструмент контроля обращения агрохимикатов и оценки эколо-гической безопасности агроэкосистем	ПК-5	ИД-1
44	Применение данных ФГИС в экологической диагностике и планировании природоохранных мероприятий в сельском хозяйстве	ПК-5	ИД-1
45	Роль ФГИС территориального планирования в экологической оценке сель-скохозяйственных территорий	ПК-5	ИД-1

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	На территории хозяйства выявлено загрязнение земель химическими веществами в результате нарушения технологий и регламентов применения различных агрохимикатов, а так же при нарушении природоохранных требований их хранения, транспортировки и пр. Определите размер платы за ущерб от загрязнения земель химическими веществами, используя справочные экологические и санитарно-гигиенические нормативы.	ПК-5 ОПК-4	ИД-3 ИД-8
2	Используя сведения о распространении эродированных земель, площади оврагов и о потерях урожая различных сельскохозяйственных культур в хозяйстве (районе, области), рассчитайте ущерб сельскохозяйственному производству от эрозии почв. Выявите основные причины развития эрозионных процессов, их последствия и предложите систему противоэрозионных мероприятий.	ОПК-4	ИД-8
3	Учитывая значения факторов экологической опасности использования агроэкосистем, на предложенных примерах, проведите оценку экологической обстановки территории. Разработайте систему природоохранных мероприятий по улучшению экологической ситуации на рассматриваемой территории.	ОПК-4	ИД-8
4	Рассчитайте допустимую нагрузку на пастбищный биогеоценоз, учитывая его площадь, длительность пастбищного периода, урожайность зеленой массы с 1 га, суточную потребность различных групп сельскохозяйственных животных в зеленом корме. Учитывая специфическую динамику урожайности степных пастбищ, рассмотрите возможность снижения пастбищной нагрузки с использованием резервных пастбищ или полустойлового содержания животных. Выделите причины деградации пастбищных биогеоценозов, предложите мероприятия по их рекультивации и оптимизации пастбищного хозяйства.	ОПК-4	ИД-8
5	Расчетным методом установите экологическую опасность загрязнения пахотных почв пестицидами, используя при этом такие санитарно-гигиенические показатели как временно допустимые концентрации пестицидов в продуктах питания (мг/кг), их летальные дозы (мг/кг), степень опасности, класс опасности для человека и природы в баллах. Рассмотрите основные пути миграции пестицидов в агроэкосистемах, причины их химической стойкости. Предложите мероприятия по снижению пестицидной нагрузки на агроценозы.	ПК-5 ОПК-4	ИД-3 ИД-8
6	Используя санитарно-гигиенические нормативы содержания тяжелых металлов в почве, а также их валовое и фоновое содержание в различных типах почв, установите ожидаемый уровень загрязнения почвы агроэкосистем, его влияние на здоровье человека и предложите необходимые агротехнические, мелиоративные или организационные мероприятия для снижения негативного воздействия ТМ на почву с целью реабилитации загрязненных земель.	ПК-5 ОПК-4	ИД-3 ИД-8
7	По исходным данным содержания нитратов в продукции растениеводства определите их безопасность для человека. Перечислите основные агротехнические мероприятия, направленные на снижение интенсивности накопления нитратов в растениях.	ОПК-4	ИД-8
8	Определите класс опасности и разработайте схему вторичного использования следующих отходов производства, дайте обоснование ее безопасности для здоровья человека и окружающей среды: фильтрационный осадок (дефекат), навоз КРС полуперепревший, жидкий навоз КРС, помет птичий, солома озимых зерновых культур, ботва от корнеплодов, отходы от предпосевной подготовки семян.	ПК-5 ОПК-4	ИД-3 ИД-8
9	На основании данных ФГИС «Сатурн», ФГИС «Аргус-Фито» и материалов экологического мониторинга определите основные источники потенциального загрязнения сельскохозяйственных угодий, оцените фитосанитарное состояние посевов и определить участки с повышенной экологической нагрузкой в агроэкосистемах панинского района Воронежской области.	ПК-5	ИД-3

10	С использованием сведений из ФГИС «Зерно», ФГИС «Сатурн» и пространственных экологических данных оцените риски загрязнения почв и растительности, установите возможные причины антропогенного воздействия и предложите мероприятия по снижению экологической нагрузки на агроэкосистемы Новоусманского района Воронежской области.	ПК-5	ИД-3
11	На основе данных ФГИС и результатов экологического сравните уровень антропогенной трансформации агроэкосистем Калачеевского и Россошанского районов Воронежской области, оцените состояние почвенного и растительного покрова и сделайте вывод о наиболее экологически напряженной территории с обоснованием причин.	ПК-5	ИД-3

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ «Не предусмотрен»

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы «Не предусмотрены»

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК - 4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД-2 ОПК-4	Знает современные технологии проведения почвенного обследования земель и технологии воспроизводства плодородия почв	1,2,3,4,5,6,7,10, 20-22, 26-30	-	-	-
ИД-5 ОПК-4	Умеет обосновывать разработки рациональных технологических приёмов воспроизводства плодородия почв	-	-	-	-
ИД-8 ОПК-4	Имеет навык разработки и обоснования рациональных технологических приёмов воспроизводства и сохранения плодородия почв	-	1,2,3,4,5,6,7,8	-	-
ПК-5 Способен реализовывать мероприятия по повышению стрессоустойчивости растений в неблагоприятных условиях окружающей среды конкретного вегетационного сезона					
Индикаторы достижения компетенции ПК-5		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД-1 ПК-5	Знать основные типы абиотических и биотических стрессоров, их влияние на физиологические процессы растений, а также теоретические основы методов диагностики и повышения стрессоустойчивости (закаливание, применение антистрессантов, оптимизация минерального питания и водного режима)	18,19,23,24	-	-	-

ИД-2 ПК-5	Уметь диагностировать степень стрессового воздействия по морфологическим признакам растений, фенологическим наблюдениям и данным метеомониторинга для конкретного вегетационного сезона, а также выбирать эффективные агротехнические и химические меры защиты	-	-	-	-
ИД-3 ПК-5	Иметь навыки разработки и реализации оперативных планов мероприятий по повышению устойчивости растений к засухе, заморозкам, переувлажнению и другим неблагоприятным факторам с учётом прогноза погоды и фаз развития культур	-	-	1,5,6,8,9,10, 11	-

5.42. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК - 4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	Вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД-2 ОПК-4	Знает современные технологии проведения почвенного обследования земель и технологии воспроизводства плодородия почв	1-7,9,10,11,13, 14,15,16,17,18, 19,23,24,41,62, 63,64,66,68, 77,81,86,88,90, 92,93,94,96	1,11,12,18,19, 20,21,26,27, 28,29, 31, 34,37,38,39	-
ИД-5 ОПК-4	Умеет обосновывать разработки рациональных технологических приёмов воспроизводства плодородия почв	8,12,22,25,26, 27,29,30,36, 37,38,39,42,43, 44,47,49,50,51, 52,53,54,65,67, 69,72,76,79,85, 95,99,100, 101, 102	2,3,4,5,6,7,8,9, 10,23	-
ИД-8 ОПК-4	Имеет навык разработки и обоснования рациональных технологических приёмов воспроизводства и сохранения плодородия почв	20,28,34,35,45, 48,55,56,57,58, 60,61,70, 71, 73, 74, 75, 78, 80, 83, 84, 87, 89,91,97,98	16,24,32,33	1,2,3,4,5,6,7,8
ПК-5 Способен реализовывать мероприятия по повышению стрессоустойчивости растений в неблагоприятных условиях окружающей среды конкретного вегетационного сезона				
Индикаторы достижения компетенции ПК-5		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД-1 ПК-5	Знать основные типы абиотических и биотических стрессоров, их влияние на физиологические процессы растений, а также теоретические основы методов диагностики и повышения стрессоустойчивости (закаливание, применение антистрессантов, оптимизация минерального питания и водного режима)	31,32, 40,103,106,107	13,14,15,22,25	-

ИД-2 ПК-5	Уметь диагностировать степень стрессового воздействия по морфологическим признакам растений, фенологическим наблюдениям и данным метеомониторинга для конкретного вегетационного сезона, а также выбирать эффективные агротехнические и химические меры защиты	33-35, 120	25,30,35	-
ИД-3 ПК-5	Иметь навыки разработки и реализации оперативных планов мероприятий по повышению устойчивости растений к засухе, заморозкам, переувлажнению и другим неблагоприятным факторам с учётом прогноза погоды и фаз развития культур	121-125	40-45	1,5,6,8,9,10,11

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Житин Ю.И. Сельскохозяйственная экология / Ю.И. Житин, Н.В. Стекольников, Л.В. Прокопова; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [под ред. Ю.И. Житина]. –Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013. – 259 с.	Учебное	Основная
2	Уразаев Н.А. Сельскохозяйственная экология : Учеб. пособие / Под ред. Уразаева Н.А. – М. : Колос, 1996 . – 255 с.	Учебное	Основная
3	Стекольников Н.В. Сельскохозяйственная экология : учебное пособие / Н. В. Стекольников, Е. В. Волошина ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— 152.	Учебное	Основная
4	Житин Ю.И. Агроэкологический мониторинг / Ю. И. Житин, Л. В. Прокопова; Воронежский государственный аграрный университет; под ред. Ю. И. Житина. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2011. – 258 с.	Учебное	Дополнительная
5	Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Медведский, Т. В. Медведская; Медведская Т. В. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 .— 280 с. https://e.lanbook.com/book/198485	Учебное	Дополнительная
6	Агроэкология / В.А. Черников [и др.] ; под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса . – М. : Колос, 2000. – 536 с.	Учебное	Дополнительная
7	Черников В. А. Агроэкология : Методология, технология, экономика / под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса . – М. : КолосС, 2004 . – 400 с.	Учебное	Дополнительная
8	Сельскохозяйственная экология [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.04 "Агрономия" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Э. В. Харьковская, Н. В. Стекольников] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ИТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155801.pdf		
9	Экологический вестник России: Информационно-справочный бюллетень.— М. : Д-Графикс, 2004-. (индекс издания 72865)	Периодическое	Дополнительная
10	Агрохимия: науч. журнал РАН. - Москва: Наука, 1964 - Выходит ежемесячно.	Периодическое	Дополнительная
11	Почвоведение: науч. Журнал РАН.- Москва, 1899- Выходит ежемесячно.	Периодическое	Дополнительная

6.2 Ресурсы сети Интернет**6.1.1. Электронные библиотечные системы**

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
4	E-library	https://elibrary.ru/
5	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.1.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
4	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Официальный сайт Министерства природных ресурсов РФ и экологии	http://www.mnr.gov.ru/
2	Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ	http://mcx.ru/
3	Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования	http://rpn.gov.ru/
4	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://docs.cntd.ru/document/9014668
5	Природопользователь. РФ	http://ecostaff.ru/
6	Портал национального информационного агентств «Природные ресурсы» (НИА-Природа)	http://priroda.ru/
7	Всероссийский экологический портал	http://ecoportal.su/
8	Официальный сайт ООН	http://www.un.org/
9	РИАН Экология	http://ria.ru/eco/
10	Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области	http://dprvm.ru/
11	Управление экологии администрации городского округа г. Воронеж	http://eco.voronezh-city.ru/
12	Воронежский Орган Системы Экологической Сертификации	www.voses.ru
13	Воронежский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды	www.cgms.ru
14	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
15	ФГИС «Сатурн»	https://fgis-saturn.ru/
16	ФГИС территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
17	ФГИС «Зерно»	https://zerno.mcx.gov.ru/
18	ФГИС «Наша природа»	https://rfi.mnr.gov.ru/
19	ФГИС Аргус Фито	https://fsvps.gov.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: табличный материал, фильмы, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия и оборудование: ОНАУС 2020, ВЛКТ-500, весы лабораторные аналитические ВЛР-200, ионизатор И-160, фотоэлектрориметры: ФЭК-56М, КФК-2, пламенный фотометр ФПА-2, аппарат Сокс-леса, встряхиватель Elpan-358S, ареометры, термометры, электроплита, химическая посуда, набор удобрений для занятий по их распознаванию, набор химических реактивов, почвенные и растительные образцы. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. Помещения для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1 Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1 Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1 Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1

7.2 Программное обеспечение**7.1.1. Программное обеспечение общего назначения**

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

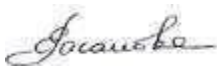
7.1.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Согласование
Почвоведение	агрохимии, почвоведения и аэроэкологии	Гасанова Е.С.
Ботаника	Земледелия и защиты растений	Несмеянова М.А.
Защита растений	Земледелия и защиты растений	Несмеянова М.А.
Земледелие	Земледелия и защиты растений	Несмеянова М.А.

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы и информация
о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., долж- ность	Дата	Потребность в корректировке с ука- занием соответствую- щих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой Гасано- ва Е.С. 	Протокол №10 от 13.05.2026 г.	нет	Рабочая программа актуализирована на 2026-2027 уч. г.