**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета агрономии, агрохимии и экологии _____ Пичугин А.П.

«25» 04 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

# Б1.О.13 Инновационные технологии в агроэкологии

Направление подготовки 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение

Магистерская программа «Агроэкологическая оценка и рациональное использование земель»
Степень выпускника магистр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии
Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Разработчик рабочей программы: кандидат с.-х. наук, доцент Бондарчук О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 545AD669F460C778C21B8814FF5825E2
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 02.04.2024 до 26.06.2025

Воронеж – 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение», утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г № 702, 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 № 11 от 04.06.2024 г.

**Заведующий кафедрой агрохимии,**

**почвоведения и агроэкологии** **Гасанова Е.С.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол №10 от 24.06.2024 г.).

**Председатель методической комиссии** **Несмеянова М.А.**

подпись

***Рецензент рабочей программы*** *начальник отдела мониторинга плодородия почв ФГБУ ГЦАС «Воронежский Мишуков С.В.*

# 1. Общая характеристика дисциплины

«Инновационные технологии в агроэкологии» - учебный курс, основанный на системном подходе в изучении сельскохозяйственной производственной системы. Основное направление курса – сохранение почвенного плодородия, получение экологически безопасной продукции.

В предлагаемом курсе можно выделить два направления – биологическое, которое изучает различные компоненты почвенной биоты (высшие растения, водоросли, грибы, млекопитающие, микроорганизмы различных групп) и экологическое, которое связано с изучением и обоснованием связи между этими компонентами биоты и их взаимодействия с абиотической средой обитания. Для агроэкосистем важным является аспект воспроизводства, сохранения и повышения плодородия почв в целях получения высоких урожаев возделываемых культур. Специфика дисциплины состоит в объединении этих частей, установлении внутренних и внешних связей отдельных компонентов почвенной биоты с неживым окружением, с определением биосферной функции почвы.

## 1.1. Цель дисциплины

Формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по инновационным технологиям в агроэкологии.

## 1.2. Задачи дисциплины

Изучение экологических аспектов применения удобрений и мелиорантов, основных понятий в области биоремедиации; современных направлений инновационной деятельности в сфере экологии.

## 1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины «Инновационные технологии в агроэкологии» – модели агроэкосистем, совершенствуемые в ходе инновационной деятельности.

## 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.13 «Инновационные технологии в агроэкологии» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

## 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Данная дисциплина является предшествующий для следующих дисциплин учебного плана: биоремедиация деградированных и загрязненных агроэкосистем, экологические проблемы агрохимии, нормирование нагрузок и оценка воздействия на окружающую среду.

# 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

<table>
<tr><th colspan="2">Компетенция</th><th colspan="2">Индикатор достижения компетенции</th></tr>
<tr><th>Код</th><th>Содержание</th><th>Код</th><th>Содержание</th></tr>
<tr><td rowspan="4">ПК -1</td><td rowspan="4">Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции</td><td colspan="2"><u>Обучающийся должен знать</u>:<br>ИД-1$_{ПК-1}$ Знать уровни допустимых негативных воздействий и методы оценки последствий, возникающих при превышении техногенных нагрузок на агроэкосистемы</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Обучающийся должен уметь:</u></td></tr>
<tr><td>ИД-2$_{ПК-1}$</td><td>Уметь использовать методы идентификации опасности, качественной и количественной оценки экологического риска от факторов природного и антропогенного характера</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельно-</u></td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | **сти:** | |
| | | ИД-З$_{ПК-1}$ | Иметь навыки управления экологическим риском в агроэкосистемах с целью сохранения природных ресурсов и получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции |
| ПК -4 | Способен проектировать наукоемкие агротехнологии | **Обучающийся должен знать**: ИД-6$_{ПК-4}$ Знать современные проблемы агроэкологии, технологии воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции | |
| | | **Обучающийся должен уметь:** | |
| | | ИД-7$_{ПК-4}$ | Изучает современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований |
| | | **Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:** | |
| | | ИД-8$_{ПК-4}$ | Способен организовывать проведение лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению инновационных технологий в области управления состоянием агроэкосистем |

# 3. Объём дисциплины и виды работ

## 3.1. Очная форма обучения

| **Показатели** | **Семестр** | **Всего** |
|---|---|---|
| | 1 | |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч | 4 / 144 | 4 / 144 |
| Общая контактная работа, ч | 36,15 | 36,15 |
| Общая самостоятельная работа, ч | 107,85 | 107,85 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч) | 36,00 | 36,00 |
| лекции | 12 | 12,00 |
| практические занятия, всего | 24 | 24,00 |
| из них в форме практической подготовки | - | |
| лабораторные работы, всего | - | |
| из них в форме практической подготовки | - | |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта | - | |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы | - | |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч | 99,00 | 99,00 |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,15 | 0,15 |

| | | |
|---|---|---|
| групповые консультации | - | |
| курсовой проект | - | |
| курсовая работа | - | |
| зачет | 0,15 | 0,15 |
| зачет с оценкой | - | |
| экзамен | - | |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч) | 8,85 | 8,85 |
| выполнение курсового проекта | - | |
| выполнение курсовой работы | - | |
| подготовка к зачету | 8,85 | 8,85 |
| подготовка к зачету с оценкой | - | |
| подготовка к экзамену | - | |
| Форма промежуточной аттестации | зачет | зачет |

**3.2. Заочная форма обучения**

| **Показатели** | **Семестры** | | **Всего** |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч | 4 / 144 | 4 / 144 | 4 / 144 |
| Общая контактная работа, ч | 2 | 12,15 | 14,15 |
| Общая самостоятельная работа, ч | 70 | 59,85 | 129,85 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч) | 2 | 12 | 14 |
| лекции | 2 | 4 | 6 |
| практические занятия, всего | - | - | - |
| из них в форме практической подготовки | - | - | - |
| лабораторные работы, всего | - | 8 | 8 |
| из них в форме практической подготовки | - | - | - |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта | - | - | - |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы | - | - | - |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч | 70 | 51 | 121 |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | - | 0,15 | 0,15 |
| групповые консультации | - | - | - |
| курсовой проект | - | - | - |
| курсовая работа | - | - | - |
| зачет | | 0,15 | 0,15 |
| зачет с оценкой | - | - | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| экзамен | - | - | - |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч) | - | 8,85 | 8,85 |
| выполнение курсового проекта | - | - | |
| выполнение курсовой работы | - | - | |
| подготовка к зачету | - | 8,85 | 8,85 |
| подготовка к зачету с оценкой | - | - | |
| подготовка к экзамену | - | - | |
| Форма промежуточной аттестации | - | зачет | зачет |

# 4. Содержание дисциплины

## 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

**Раздел 1. Сущность инновационной деятельности.**

Подраздел 1.1. Предмет, цели и задачи дисциплины.

Инновационная деятельность в сфере агроэкологии. Платформа для взаимодействия системы «производство-университеты-правительство». Классификация инноваций по различным параметрам.

Подраздел 1.2. Принципы осуществления инноваций.

Принцип «НСТ». Принцип нормирования негативного воздействия на окружающую среду. Принцип 6 «Э». Этапы инновационной деятельности. https://нацпроектэкология.рф. Концепция устойчивого развития общества предназначена для обеспечения качества жизни людей. Технологические коридоры.

**Раздел 2. Основные направления экологических инноваций.**

Подраздел 2.1. Низкоуглеродная энергетика.

Сертификаты, дающие право на эмиссию определенного объема CO2. Финансовые стимулы сокращать выбросы CO2. Электромобили. Ратификация договора Парижского соглашения в России совпала с саммитом ООН по климату сентябрь 2019 в Нью-Йорке.

Подраздел 2.2. Энергоэффективность.

Замкнутый ресурсно-отходный цикл производства и потребления информационно-коммуникационные технологии продвижение экологических товаров

**Раздел 3. Безотходные технологии в агроэкологии.**

Подраздел 3.1. Организация системы управления отходами.

Федеральные законы РФ в области обращения с отходами. Принципы создания безотходного производства. Расширенная ответственность производителей. Совершенствование механизма РОП. Безотходная технология. Малоотходное производство. Сбор отходов. Транспортирование. Утилизацию отходов производства и быта. Обезвреживание. Хранение. Захоронение.

Подраздел 3.2. Общие требования к технологии утилизации отходов.

Основные направления утилизации. Использование отходов для производства продукции, выполнения работ, оказания услуг. Рециклинг повторное применение отходов по прямому назначению. Регенерация возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки. Рекуперация.

**Раздел 4. Создание стрессоустойчивых высокоадаптивных микробно-растительных систем.**

Подраздел 4.1. Повышение жизнестойкости и выносливости растений за счёт использования естественных помощников - почвенных и ризосферных микроорганизмов.

**Чувство кворума** (*Quorum Sensing*). Включение в систему более высокого ранга – симбиотические взаимодействия, экосистемные связи.

Подраздел 4.2. Значение почвенных микробиологических процессов.

Стратегия использования микроорганизмов. Перераспределение плотности бактерий в системе ризосфера-ризоплана. Источник для выделения перспективных штаммов бактерий.

## 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. Сущность инновационной деятельности.** | **2** | **8** | | **30** |
| Подраздел 1.1. Предмет, цели и задачи дисциплины | 1 | 4 | | 15 |
| Подраздел 1.2. Принципы осуществления инноваций | 1 | 4 | | 15 |
| **Раздел 2. Основные направления экологических инноваций.** | **4** | **4** | | **20** |
| Подраздел 2.1. Низкоуглеродная энергетика | 1 | 2 | | 10 |
| Подраздел 2.2. Энергоэффективность. | 1 | 2 | | 10 |
| **Раздел 3. Безотходные технологии в агроэкологии.** | **4** | **8** | | **20** |
| Подраздел 3.1. Организация системы управления отходами. | 2 | 4 | | 10 |
| Подраздел 3.2. Общие требования к технологии утилизации отходов. | 2 | 4 | | 10 |
| **Раздел 4. Создание стрессоустойчивых высокоадаптивных микробно-растительных систем.** | **2** | **4** | | **29** |
| Подраздел 4.1. Повышение жизнестойкости и выносливости растений за счёт использования микроорганизмов. | 1 | 2 | | 12 |
| Подраздел 4.2. Значение почвенных микробиологических процессов. | 1 | 2 | | 17 |
| **Всего** | **12** | **24** | | **99** |

4.2.2. Заочная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины | Контактная работа | | | СР |
|---|---|---|---|---|
| | лекции | ЛЗ | ПЗ | |
| **Раздел 1. Сущность инновационной деятельности.** | **2** | **2** | | **30** |
| Подраздел 1.1. Предмет, цели и задачи дисциплины | 1 | 1 | | 15 |
| Подраздел 1.2. Принципы осуществления инноваций | 1 | 1 | | 15 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Раздел 2. Основные направления экологических инноваций.** | **1** | **1** | | **30** |
| Подраздел 2.1. Низкоуглеродная энергетика | 0,5 | 0,5 | | 15 |
| Подраздел 2.2. Энергоэффективность. | 0,5 | 0,5 | | 15 |
| **Раздел 3. Безотходные технологии в агроэкологии.** | **1** | **1** | | **30** |
| Подраздел 3.1. Организация системы управления отходами. | 0,5 | 0,5 | | 15 |
| Подраздел 3.2. Общие требования к технологии утилизации отходов. | 0,5 | 0,5 | | 15 |
| **Раздел 4. Создание стрессоустойчивых высокоадаптивных микробно-растительных систем.** | **2** | **2** | | **30** |
| Подраздел 4.1. Повышение жизнестойкости и выносливости растений за счёт использования микроорганизмов. | 1 | 1 | | 15 |
| Подраздел 4.2. Значение почвенных микробиологических процессов. | 1 | 1 | | 16 |
| **Всего** | **6** | **8** | | **121** |

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

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями: Инновационные технологии в агрохимии [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельного изучения дисциплины обучающимися по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность (профиль) "Агроэкологическая оценка и рациональное использование земель" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Р. Н. Луценко, О. В. Бондарчук] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 231 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156468.pdf

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

### 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

#### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки | Оценки | | | |
|---|---|---|---|---|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

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

#### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|---|
| Отлично, высокий | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины |
| Хорошо, продвинутый | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины |
| Удовлетворительно, пороговый | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя |

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 при защите курсового проекта (работы)

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Отлично, высокий | Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмически ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы) |
| Хорошо, продвинутый | Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмически ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы) |
| Удовлетворительно, пороговый | Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмически ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности |

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 контрольных (КР) и расчетно-графических работ (РГР)

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|---|
| Зачтено, высокий | Структура и содержание КР и РГР полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмически ошибки, обучающийся твердо знает материал по теме, грамотно его излагает, не допускает неточностей в ответе, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с материалами работы |

| | |
|---|---|
| Зачтено, продвинутый | Структура и содержание КР и РГР в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмически ошибки, обучающийся знает материал по теме, грамотно его излагает, но допускает неточности в ответе, недостаточно полно отвечает на вопросы, связанные с материалами работы |
| Зачтено, пороговый | Структура и содержание КР и РГР не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах присутствуют не грубые логические и алгоритмически ошибки, обучающийся недостаточно знает материал по теме, излагает его неуверенно, допускает неточности и негрубые ошибки в ответе, неполно отвечает на вопросы, связанные с материалами работы |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Структура и содержание КР и РГР не соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах присутствуют грубые логические и алгоритмически ошибки, обучающийся не знает материал по теме, допускает грубые ошибки в ответе, не отвечает на вопросы, связанные с материалами работы |

Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|---|
| Зачтено, высокий | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точу 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, не 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. |

Критерии оценки рефератов

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Зачтено, высокий | Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |
| Зачтено, продвинутый | Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |
| Зачтено, пороговый | Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |

Критерии оценки участия в ролевой игре

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|---|---|
| Зачтено, высокий | Студент в полном объеме выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Вырабатывает решения и обосновывает их выбор. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей. |
| Зачтено, продвинутый | Студент в целом выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в выработке решений и их обоснованном выборе. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей. |
| Зачтено, пороговый | Студент в целом выполняет правила игры, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в многоальтернативной выработке решений. В целом понимает наличие общей цели коллектива и необходимость взаимодействия ролей. |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент не справляется с правилами игры в рамках определенной профессиональной задачи. Не принимает участие выработке и обосновании решений. Отсутствует понимание общей цели и порядка взаимодействия ролей. |

## 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

#### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|---|---|---|
| *1* | Методология оценки инновационной деятельности. | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 2 | Динамические и статические методы оценки эффективности инновационных проектов. | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 3 | Основные направления экологической политики в соответствии с концепцией долгосрочного развития России | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 4 | Организация инновационной деятельности за рубежом. | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 5 | Законодательная база инновационной деятельности. | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 6 | Инфраструктурное обеспечение инновационного процесса. Технологические коридоры. | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 7 | Прогнозирование инновационных процессов. Технологические коридоры будущего. | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 8 | Экологическое страхование инновационной деятельности. | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 9 | Экологическая реабилитация сельских территорий. | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 10 | Небиологические технологии рекультивации почв. | ПК-4 | ИД8$_{ПК-4}$ |
| 11 | Биологические и комбинированные методы ремедиации почв. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 12 | Виды нарушенных территорий. Рекультивация нарушенных земель. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 13 | Исследования микробного потенциала агроценозов. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 14 | Создание стрессоустойчивых микробно-растительных систем. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 15 | Защита объектов от биоповреждений и биокоррозии. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 16 | Способы получения высокоэффективных удобрений из отходов пищевой промышленности. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 17 | Технологии производства кормовых добавок из отходов пищевой промышленности. | ПК-4 | ИД-6$_{ПК-4}$ |
| 18 | Ресурсосберегающие технологии в аграрном секторе. | ПК-4 | ИД8$_{ПК-4}$ |
| 19 | Рекультивация территорий с загрязнением нефтепродуктами. | ПК-4 | ИД8$_{ПК-4}$ |
| 20 | Организация систем обращения и удаления твердых бытовых отходов. | ПК-4 | ИД8$_{ПК-4}$ |
| 21 | Ресурсообеспеченность природных и антропогенных систем. | ПК-4 | ИД8$_{ПК-4}$ |
| 22 | Опыт инновационной деятельности в России и за рубежом. | ПК-4 | ИД-6$_{ПК-4}$ |

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

### 5.3.2.1. Вопросы тестов

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|---|---|---|
| *1* | **Тип заданий: закрытый**<br>Сорные растения в агроценозах: | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1. Не желательны.<br>2. Их плотность не имеет значения для культурных растений<br>3. Их присутствие желательно в небольшом количестве | | |
| 2 | **Тип заданий: закрытый**<br>Биогенные (биофильные) элементы - это элементы:<br>*1.* поглощаемые из геохимической среды (почвы, воды) организмами и используемые в процессах жизнедеятельности;<br>*2.* поглощаемые геохимической средой | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 3 | **Тип заданий: закрытый**<br>Гомеостаз экосистемы – это:<br>1. постепенность;<br>2. постоянство;<br>3. динамичность;<br>4. цикличность. | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 4 | **Тип заданий: закрытый**<br>Последовательная смена одних фитоценозов (биоценозов, биогеоценозов) другими на определённом участке среды:<br>1. супрессия;<br>2. сукцессия;<br>3. аменсализм;<br>4. симбиоз | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 5 | **Тип заданий: закрытый**<br>К энергетическим ресурсам не относят:<br>1. энергию Солнца;<br>2. термальные источники;<br>3. генетические ресурсы;<br>4. энергию космоса. | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 6 | **Тип заданий: закрытый**<br>Применение каких удобрений способствует накоплению нитратов в растениях:<br>1. Азотных<br>2. Калийных<br>3. Фосфорных | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 7 | **Тип заданий: закрытый**<br>Кислотные осадки оказывают:<br>1. Положительное влияние на состав микробоценоза почв<br>2. Отрицательное влияние на состав микробоценоза почв<br>3. Не изменяют состав микробоценоза | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 8 | **Тип заданий: закрытый**<br>Какие минеральные удобрения содержат в своем составе тяже- | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | лые металлы в большей степени:<br>1. Фосфорные<br>2. Калийные<br>3. Азотные. | | |
| 9 | **Тип заданий: закрытый**<br>Продуктивность агроценозов в наибольшей степени зависит от:<br>1. круговорота веществ;<br>2. антропогенного фактора;<br>3. пищевых связей;<br>4. саморегуляции. | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 10 | **Тип заданий: закрытый**<br>Гербициды оказывают отрицательное воздействие на дождевых червей:<br>1. Прямое<br>2. Косвенное. | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 11 | **Тип заданий: закрытый**<br>В агроэкосистемах к природному процессу относится:<br>1. подготовка почвы к посеву;<br>2. энергетические затраты человека;<br>3. саморазвитие культурных растений в период вегетации;<br>4. сев и уборка урожая. | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 12 | **Тип заданий: закрытый**<br>Главной причиной возникновения «парникового эффекта» является:<br>1. нарушение баланса круговорота углерода<br>2. загрязнение атмосферы оксидами серы<br>3. вмешательство человека в круговорот воды в биосфере<br>4. загрязнение почвы тяжелыми металлами | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 13 | **Тип заданий: закрытый**<br>В пищевой цепи «растение → тля → синица → ястреб» консументом третьего порядка является:<br>1. Тля<br>2. растение<br>3. ястреб<br>4. синица | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 14 | **Тип заданий: закрытый**<br>В пищевой цепи «растение → тля → синица → ястреб» консументом первого порядка является:<br>1. Тля<br>2. растение<br>3. ястреб<br>4. синица | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 15 | **Тип заданий: закрытый** | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Какой уровень содержания элемента в почве является экологически опасным<br>1. фоновая концентрация<br>2. оптимальное содержание<br>3. допустимые концентрации<br>4. концентрации, превышающие ПДК | | |
| 16 | **Тип заданий: закрытый**<br>К одному трофическому уровню относятся:<br>1. заяц и волк<br>2. береза и клен<br>3. кит и планктон<br>4. мышь и филин | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 17 | Какая из перечисленных культур хуже защищает почву от эрозии?<br>1. Картофель<br>2. Люцерна<br>3. Пшеница<br>4. ячмень | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 18 | **Тип заданий: закрытый**<br>Приток энергии в агроценоз по сравнению с природной экосистемой оказывается:<br>1. Меньше<br>2. таким же<br>3. не больше чем на 1 %<br>4. значительно больше за счет внесения удобрений, использования пестицидов, обработки почвы и т. д. | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 19 | **Тип заданий: закрытый**<br>Влияние нефти на растения обусловлено:<br>1. Ухудшается доступ влаги и кислорода растениям<br>2. Создаются условия для развития аэробной микрофлоры в почве<br>3. Усиливаются процессы азотфиксации | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 20 | **Тип заданий: закрытый**<br>Внесение *экзогенного* биологического материала в природную среду с целью очистки называется<br>1. Биовентилирование<br>2. Биобарботирование<br>3. Биоаугментация<br>4. биофиксация | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 21 | **Тип заданий: закрытый**<br>Биобарботирование осуществляют с целью<br>1. интенсификации биологического окисления | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2. нитрификаци<br>3. азотфиксации | | |
| 22 | **Тип заданий: закрытый**<br>Стимулирование деятельности микроорганизмов в месте загрязнения осуществляется следующим образом:<br>1. В зону загрязнения доставляется углекислый газ<br>2. В зону загрязнения доставляется воздух<br>3. Опрыскивание растворами гербицидов | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 23 | **Тип заданий: закрытый**<br>Аборигенный микробоценоз<br>1. микрофлора почвы из места загрязнения<br>2. растительное сообщество на загрязненном участке<br>3. генетически-модифицированный микробоценоз | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 24 | **Тип заданий: закрытый**<br>Какая технология позволяет получать калийные удобрения премиум класса:<br>1. No-Till;<br>2. размалывания;<br>грануляции | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 25 | Какое топливо не оказывает усиливающего влияния на «парниковый эффект»<br>1. Бензин<br>2. Биодизель<br>3. Метан | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 26 | Какое топливо относится к возобновляемым ресурсам?<br>1. Бензин<br>2. Биодизель<br>3. Метан | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 27 | Биоэтанол получают путем<br>1. Этерификации<br>2. Аэробного сбраживания<br>3. Грануляции | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 28 | **Тип заданий: открытый**<br>Приведите пример видов организмов, относящихся к трофическому уровню продуцентов | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 29 | **Тип заданий: открытый**<br>Продуцентами в агроэкосистемах являются: культурные растения, …….. растения, мхи и водоросли, фотосинтезирующие бактерии | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 30 | Установить соответствие между трофическим уровнем в агроэкосистеме и видами организмов из данного уровня:<br>*1.* Продуценты — A. Корова и курица<br>*2.* Консументы 1 порядка — B. Муравьи и пауки<br>*3.* Консументы 2 порядка — C. Пшеница и сорго | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 31 | Расположите в порядке уменьшения эффективности способы повышения гумусности почв<br>1. биологическая мелиорация<br>2. химическая мелиорация<br>3. прокладка дренажных труб | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 32 | Создателем учений о «сфере ……..» Ноосфере – «с»(30-е годы ХХвека) был русский ученый, мыслитель и философ В.И. Вернадский | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 33 | Установить соответствие между загрязнителем почвы и его влиянием на организмы:<br>*1.* Ртуть и свинец — *A.* Ухудшается доступ … растениям<br>*2.* Нефтяное загрязнение — *B.* Облучение почвенно…<br>*3.* Радионуклиды цезия и стронция — *C.* Подавление фермент… | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 34 | **Тип заданий: открытый**<br>Установить соответствие между газом, которым насыщают почву и результатом действия:<br>*1.* Углекислый газ — А. Активизация аэро…<br>*2.* Кислород — В. Активизация ана… ры<br>*3.* Азот — С. Усиление азотфи… | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 35 | **Тип заданий: открытый**<br>Какое вещество - (1) или (2) - является более токсичным? Известно, что ПДК (1) равна 3 мг/кг<br>ПДК (2) равна 300 мг/кг. | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 36 | Установите соответствие между элементами и степенью биогенности<br>*1.* Бор и молибден — *1.* Биогенные<br>*2.* Кадмий и мышьяк — *2.* Биогенные<br>*3.* Фосфор и сера — *3.* Абиогенны… | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 37 | **Тип заданий: открытый**<br>Фактическая среднесуточная концентрация угарного газа в воздухе г. Воронежа (ул. Мичурина) – 0,5 мг/м$^3$. ПДК угарного газа в атмосферном воздухе – 0,5 мг/м$^3$. Загрязнен ли воздух в точке измерения? | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 38 | **Тип заданий: открытый**<br>Рассчитайте допустимое суточное потребление овощной продукции с концентрацией нитратов 380 мг/кг для человека массой 100 кг, если допустимое поступление нитратов в организм человека не более 3,8 мг/кг массы тела в сутки | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 39 | **Тип заданий: открытый**<br>Предельно допустимая концентрация марганца в питьевой воде 0,1 мг/л. Какое количество воды с концентрацией 0,12 мг/л пригодно для потребления человеком массой 100 кг? | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 40 | **Тип заданий: открытый**<br>Рассчитайте, на сколько процентов увеличилась фитотоксичность почвы при загрязнении кадмием по сравнению с контрольным образцом, оцените разницу в сравнении с погрешностью метода биотестирования 20%. Данные опыта (длина корня тест-объекта, мм): Контрольный вариант – 100 мм; исследуе- | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |

<table>
<tr><td></td><td>мый вариант – 120 мм.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>41</td><td>Тип заданий: открытый<br>Экологический риск безаварийной работы атомных электростанций меньше, чем у тепловых электростанций, использующих уголь?</td><td>ПК-1</td><td>ИД-3$_{ПК-1}$</td></tr>
<tr><td>42</td><td>Тип заданий: открытый<br>Укажите соответствие между экологическим риском энергетического предприятия и его видом<br><table><tr><td>1. Электростанции на солнечных батареях</td><td>A. Максим</td></tr><tr><td>2. Атомные электростанции</td><td>B. Миним</td></tr><tr><td>3. Угольные электростанции</td><td>C. Средни</td></tr></table></td><td>ПК-1</td><td>ИД-3$_{ПК-1}$</td></tr>
<tr><td>43</td><td>Тип заданий: открытый<br>Укажите соответствие между экологическим риском энергетического предприятия и его видом<br><table><tr><td>1. Электростанции на природном газе</td><td>A. Максим</td></tr><tr><td>2. Атомные станции</td><td>B. Миним</td></tr><tr><td>3. Угольные электростанции</td><td>C. Средни</td></tr></table></td><td>ПК-1</td><td>ИД-3$_{ПК-1}$</td></tr>
<tr><td>44</td><td>Тип заданий: открытый<br>Увеличение концентрации парниковых газов в приземном слое воздуха порождает глобальную экологическую проблему - …… эффект.</td><td>ПК-1</td><td>ИД-3$_{ПК-1}$</td></tr>
<tr><td>45</td><td>Тип заданий: открытый<br>Какова должна быть концентрация ртути в почве сельскохозяйственных предприятий (чернозем выщелоченный), если ПДК ртути составляет 2,1 мг/кг?</td><td>ПК-1</td><td>ИД-3$_{ПК-1}$</td></tr>
<tr><td>46</td><td>Тип заданий: открытый<br>Отходами производства являются нецелевые продукты технологического процесса. Как лучше поступить с отходами с точки зрения экологической безопасности?</td><td>ПК-1</td><td>ИД-1$_{ПК-1}$</td></tr>
<tr><td>47</td><td>Тип заданий: открытый<br>Укажите соответствие между технологическим процессом и нормативом образования отходов<br><table><tr><th>Технологический процесс</th><th>Норматив образов ходов/кг продукта</th></tr><tr><td>1. Биотехнологии</td><td>A. <0,002</td></tr><tr><td>2. Производство лекарственных препаратов</td><td>B. 25-100</td></tr><tr><td>3. Производство пестицидов</td><td>C. 5-20</td></tr></table></td><td>ПК-1</td><td>ИД-1$_{ПК-1}$</td></tr>
<tr><td>48</td><td>Тип заданий: открытый<br>Пролонгированные удобрения предназначены для обес-</td><td>ПК-1</td><td>ИД-1$_{ПК-1}$</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | печения культурных растений биогенными веществами на протяжении всего периода…….. . | | |
| 49 | **Тип заданий: открытый**<br>Технология вермиочистки: используются красные калифорнийские ……. , или …… отечественной селекции «Владимирский гибрид – «Старатель», которых культивируют в ложах, корзинах и ящиках, буртах, в реакторах, а затем проводят с их помощью очистку загрязненной почвы | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 50 | **Тип заданий: открытый**<br>Каталитическая этерификация масла растительного или животного происхождения с метанолом при нагревании – это способ получения биодизеля, который используют в качестве…… . | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 51 | **Тип заданий: открытый**<br>Расположите в порядке увеличения влияния топлива на «парниковый эффект»:<br>1. Уран (атомная энергетика)<br>2. Природный газ – метан<br>3. Дизельное топливо<br>4. Биодизель | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 52 | **Тип заданий: открытый**<br>Производство ……. упаковки из природных биополимеров (полимеры молочной кислоты – полилактаты PLA) – экологически безопасный процесс. Сырьем для производства молочной кислоты служат отходы кукурузы, сахарного тростника, риса. | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 53 | **Тип заданий: открытый**<br>Укажите соответствие в структуре образования отходов растениеводства:<br>1. Солома<br>2. Лузга крупяных культур и подсолнечника<br>3. Семена масличных, костра льна | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 54 | **Тип заданий: закрытый**<br>В соответствии с принципом «НСТ» - наилучшими существующими технологиями являются:<br>*1.* технология, основанная на последних достижениях науки и техники, направленная на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющая установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов;<br>*2.* технология с максимальной эффективностью;<br>*3.* любая инновационная технология. | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 55 | **Тип заданий: закрытый**<br>Инновации в экологии направлены на<br>1. поддержание благоприятных условий проживания, жизнедеятельности человека<br>2. сохранение политической стабильности в России<br>3. охрану государственной собственности на природные | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ресурсы | | |
| 56 | **Тип заданий: закрытый**<br>Процессы детоксикации почвы осуществляют с помощью методов:<br>1. Фитоаккумуляция<br>2. Биоиндикация<br>3. Азотфиксация | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 57 | **Тип заданий: закрытый**<br>НРБ - это<br>*1.* нормы радиационной безопасности<br>*2.* народный русский бунт<br>*3.* неизлечимые редкие болезни | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 58 | **Тип заданий: закрытый**<br>Фиторемедиация - это:<br>1. Внесение удобрений<br>2. Очистка почвы за счет растений<br>3. Активизация микробиома почвы<br>4. Экстракция и пиролиз ксенобиотиков | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 59 | **Тип заданий: закрытый**<br>Локализация нефтяных загрязнений на почве осуществляется:<br>*1.* Окружение водными траншеями<br>*2.* Обваловка грунтом, торфом<br>*3.* Обнесение колючей проволокой | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 60 | **Тип заданий: закрытый**<br>Создание стрессоустойчивых, высокоадаптивных микробно-растительных систем<br>1. является примером антропогенных экосистем<br>2. является примером инновационной сельскохозяйственной технологии<br>3. возможно только в искусственных условиях | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 61 | **Тип заданий: закрытый**<br>Метод очистки, основанный на способности ферментных систем некоторых растений разрушать (метаболизировать) ряд органических соединений, называется:<br>1. Фитотрансформация<br>2. Фитоэстрогены<br>3. Фитобарьеры | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 62 | **Тип заданий: закрытый**<br>Использование отходов для производства продукции называется:<br>1. Утилизация<br>2. Регенерация<br>3. Рекуперация | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 63 | **Тип заданий: закрытый**<br>Пролонгированные удобрения, протравители изготавливают на основе:<br>*1.* Хлопка<br>*2.* Дефеката<br>*3.* Полимерных композиций | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 64 | **Тип заданий: открытый** | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Концепция …… развития общества предназначена для обеспечения качества жизни людей. …….. развитие (англ. Sustainable development) — процесс экономических и социальных изменений, при котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений | | |
| 65 | **Тип заданий: открытый**<br>Установить соответствие между методом восстановления почв и его названием:<br>1. Улучшение качества почв<br>2. Восстановление нарушенных земель<br>3. Удаление или обезвреживание опасных загрязнений в почвах и других природных средах<br>4. Восстановление функциональных ограничений | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 66 | **Тип заданий: открытый**<br>Стратегические инновации – это инновации, реализация которых в перспективе носит упреждающий характер с целью получения преимуществ в рыночной …… с другими производителями. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 67 | **Тип заданий: открытый**<br>…… технология представляет собой такой метод производства продукции, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно, а отходы данного производства используются в другом производстве | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 68 | **Тип заданий: открытый**<br>В качестве экономического аргумента и механизма сокращения уровня образования и размещения отходов с 2015 года вводится механизм расширенной ответственности производителей (РОП), который обязывает производителей ……. произведённый ими товар, утративший потребительские свойства. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 69 | **Тип заданий: открытый**<br>Современные нормативы, обеспечивающие радиационную безопасность в Российской Федерации, изложены в документе, который называется ……. . | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |
| 70 | **Тип заданий: открытый**<br>Расположите в хронологической последовательности события – экологические катастрофы:<br>1) Пыльные бури в Казахстане при освоении целины<br>2) Чернобыльская авария<br>3) Авария на АЭС Фукусима<br>4) разлив нефти в Карибском море | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |
| 71 | **Тип заданий: открытый**<br>Установите соответствие между группами почвенных организмов и их способностями: | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1. фотосинтез — *A.* дождевые<br>2. гумификация — *B.* грибы<br>3. минерализация — *C.* бактерии<br>4. азотфиксация — *D.* водоросли | | |
| 72 | **Тип заданий: открытый**<br>Биовентилирование и биобарботирование загрязненных участков почвы осуществляют с целью интенсификации биологического …… путем подачи кислородсодержащих реагентов. | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |
| 73 | **Тип заданий: открытый**<br>Оцените, какой норматив (ПДК) на содержание нефтепродуктов в воде численно больше: в водоемах культурно-бытового использования или в рыбохозяйственных водоемах | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |

**5.3.2.2. Вопросы для устного опроса**

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|---|---|---|
| 1 | Что такое санитарно-гигиеническое нормирование? | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 2 | Что такое экологическое нормирование? | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| 3 | Что такое ПДК? | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 4 | Самоочищение почвенного покрова от пестицидов. | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 5 | Приведите примеры энергоэффективных технологий в АПК. | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 6 | Приведите примеры ресурсосберегающих технологий в АПК. | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 7 | Оцените экологический риск атомной энергетики. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 8 | Стратегия развития энергетического обеспечения и энергосбережения в сельском хозяйстве. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 9 | Оценка риска возникновения чрезвычайных ситуаций. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 10 | Аварийные и залповые выбросы загрязнителей | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 11 | Производство биотоплива второго поколения | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 12 | Экологическая безопасность транспорта: оборудование, технологии. | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 13 | Технологии и оборудование навигационных и компьютерных систем в агросекторе. | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 14 | Приведите примеры энергоэффективных технологий в медицине. | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 15 | Приведите примеры ресурсосберегающих технологий в медицине или других сферах. | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 16 | Что такое эргономичные технологии? | ПК-4 | ИД6$_{ПК-4}$ |
| 17 | Что такое экономичные технологии? | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |
| 18 | Основные проблемы загрязнения агроэкосистем. | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |
| 19 | Роль приборов в науке. Наука и технолология. | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |
| 20 | Экологически опасные факторы. Их влияние на здоровье человека. | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |
| 21 | Природные источники загрязнения среды обитания. | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |
| 22 | Правовые основы управления качеством окружающей сре- | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ды. | | |
| 23 | Экологическая информация. Источники экологической информации. Иерархия деятельности, базирующейся на экологической информации. | ПК-4 | ИД-8$_{ПК-4}$ |

**5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков**

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|---|---|---|
| *1* | Экологически опасное предприятие отделено от города лесополосой шириной 200 м в условиях слабо дифференцированного выположенного рельефа. Наикратчайшее расстояние от доминирующего источника выброса до ближайшего жилого дома в городе составляет 7 км, а лесополоса расположена посередине. На 30 предприятии имеет место аварийный выброс токсичного агента, переносимого в приземном слое атмосферы ветром со скоростью 12 м/сек в сторону жилого массива. Каким временем располагают жители города для эвакуации? | ПК-1 | ИД-1$_{ПК-1}$ |
| *2* | Котельная сжигает 2 тонны каменного угля в сутки. Состав угля: С - 84%, Н - 5%, Н2О - 5%, S -3.5% по массе. Учитывая, что 1 га березового леса в год дает 725 кг кислорода. Используя современные информационные технологии, вычислите, с какой площади березового леса будет восполняться расходуемый на сжигание каменного угля в течение суток кислород? | ПК-1 | ИД-2$_{ПК-1}$ |
| 3 | Рассчитайте концентрацию свинца в грунте, если в образце влажностью 25 %, оказалось 450 мг/кг свинца. Предложите ремедиационные мероприятия. | ПК-1 | ИД-3$_{ПК-1}$ |
| 4 | Предложите варианты увеличения подвижности ионов тяжелых металлов на дерново-подзолистых почвах. | ПК-4 | ИД8$_{ПК-4}$ |
| 5 | Какое вещество является более токсичным, если известно, что ПДК равна<br>A. 3 мг/кг<br>B. 300 мг/кг<br>C. 350 мг/кг<br>D. 550 мг/кг | ПК-4 | ИД-6$_{ПК-4}$ |
| 6 | Определите коэффициент накопления стронция в зерне озимой пшеницы, если активность почвы 250 Бк/кг, а активность абсолютно сухой массы зерна 184 Бк/кг. Охарактеризуйте сорбционные свойства почвы. | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 7 | Какое вещество является более токсичным, если известно, что СД (смертельная доза) равна<br>A. 3 мг/кг<br>B. 300 мг/кг<br>C. 350 мг/кг<br>D. 550 мг/кг | ПК-4 | ИД-7$_{ПК-4}$ |
| 8 | Определите класс токсичности нефтезагрязнённых отходов, если концентрация ароматических углеводородов равна 10%, а легколетучих алифатических углеводородов – 20%, остальное балластные вещества 5 класса опасности. Предложите схему ремедиационных работ на загрязненном участке площадью 10 м$^2$. | ПК-4 | ИД8$_{ПК-4}$ |

**5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ**

**Не предусмотрено**

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-1 Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции

| Индикаторы достижения компетенции | | Номера вопросов и задач | | |
|---|---|---|---|---|
| Код | Содержание | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| ИД-1$_{ПК-1}$ | Знать уровни допустимых негативных воздействий и методы оценки последствий, возникающих при превышении техногенных нагрузок на агроэкосистемы | | 1-3 | |
| ИД-2$_{ПК1}$ | Уметь использовать методы идентификации опасности, качественной и количественной оценки экологического риска от факторов природного и антропогенного характера | | 4-6 | |
| ИД-3$_{ПК-1}$ | Иметь навыки управления экологическим риском в агроэкосистемах с целью сохранения природных ресурсов и получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции | | 7-9 | |

ПК-4 Способен проектировать наукоемкие агротехнологии

| Индикаторы достижения компетенции | | Номера вопросов и задач | | |
|---|---|---|---|---|
| Код | Содержание | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| ИД-6$_{ПК-4}$ | Знать современные проблемы агроэкологии, технологии воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции | | 17, 22 | |
| ИД-7$_{ПК-4}$ | Изучает современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований | | 7-16 | |
| ИД-8$_{ПК-4}$ | Способен организовывать проведение лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению инновационных технологий в области управления состоянием агроэкосистем | | 10, 18-21 | |

### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-1 Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции

| Индикаторы достижения компетенции | | Номера вопросов и задач | | |
|---|---|---|---|---|
| Код | Содержание | вопросы тестов | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| ИД-1$_{ПК-1}$ | Знать уровни допустимых негативных воздействий и методы оценки последствий, возникающих при превышении техногенных нагрузок на агроэкосистемы | 1-5,16-20, 31-35, 46-54 | 1,2 | 1 |
| ИД-2$_{ПК1}$ | Уметь использовать методы идентификации опасности, качественной и количественной оценки экологического риска от факторов природного и антропогенного характера | 6-10, 21-25, 36-40 | 3,4 | 2 |
| ИД-3$_{ПК-1}$ | Иметь навыки управления экологическим риском в агроэкосистемах с целью сохранения природных ресурсов и получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции | 11-15, 26-30, 41-45 | 5,6 | 3 |
| ПК-4 Способен проектировать наукоемкие агротехнологии | | | | |
| Индикаторы достижения компетенции | | Номера вопросов и задач | | |
| Код | Содержание | вопросы тестов | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| ИД-6$_{ПК-4}$ | Знать современные проблемы агроэкологии, технологии воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции | 55-61 | 7-10 | 5 |
| ИД-7$_{ПК-4}$ | Изучает современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований | 62-69 | 11-16 | 6, 7 |
| 17-2ЗИД-8$_{ПК-4}$ | Способен организовывать проведение лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению инновационных технологий в области управления состоянием агроэкосистем | 69-73 | 17-23 | 4, 8 |

# 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 6.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание | Тип издания | Вид учебной литературы |
|---|---|---|---|
| 1 | Корсунова, Т. М. Устойчивое сельское хозяйство : учебное пособие / Т. М. Корсунова, Э. Г. Имескенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-3435-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: | Учебное | Основная |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | https://e.lanbook.com/book/206252 | | |
| 2 | Инновационные технологии в агрохимии [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельного изучения дисциплины обучающимися по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность (профиль) "Агроэкологическая оценка и рациональное использование земель" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: Р. Н. Луценко, О. В. Бондарчук] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 231 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m156468.pdf | методическое | Основная |
| 3 | Адаптивное растениеводство / В. Н. Наумкин, А. С. Ступин, Н. А. Лопачёв [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 356 с. — ISBN 978-5-507-47903-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339629 (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Учебное | Дополнительная |
| 4 | Биоконверсия органических отходов / Т. В. Ерофеева, С. Д. Карякина, И. Н. Титов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-48406-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352646 (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Учебное | Дополнительная |
| 5 | Уваров, Г. И. Экологические функции почв : учебное пособие / Г. И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2417-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212765 (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Учебное | Дополнительная |
| 6 | Штерншис, М. В. Биологическая защита растений : учебник для вузов / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 332 с. — ISBN 978-5-507-49266-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/384752 (дата обращения: 12.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Учебное | Дополнительная |
| 7 | Роль микробиоценоза в повышении плодородия почв : монография / О. А. Захарова, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2024. — 299 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/396935 (дата обращения: 12.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Учебное | Дополнительная |
| 8 | Кутилкин, В. Г. Агроэкологическая экспертиза почв : методические указания / В. Г. Кутилкин. — Самара : СамГАУ, 2021. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222185 (дата обращения: 12.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Учебное | Дополнительная |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название | Размещение |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1 | ЭБС «Znanium.com» | http://znanium.com |
| 2 | ЭБС издательства «Лань» | http://e.lanbook.com |
| 3 | ЭБС издательства «Проспект науки» | www.prospektnauki.ru |
| 4 | ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» | http://rucont.ru/ |
| 5 | Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | http://www.cnshb.ru/terminal/ |
| 6 | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | www.elibrary.ru |
| 7 | Электронный архив журналов зарубежных издательств | http://archive.neicon.ru/ |
| 8 | Национальная электронная библиотека | https://нэб.рф/ |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название | Адрес доступа |
|---|---|---|
| 1 | Информационная система Почвенно-географическая база данных России | https://soil-db.ru/ |

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название | Размещение |
|---|---|---|
| 1 | Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал | http://www.agroobzor.ru/ |
| 2 | Агро XXI. Новости. Аналитика. Комментарии: Информационный портал, посвященный АПК и сельскому хозяйству. | http://www.agroxxi.ru/ |
| 3 | АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ) | www.cnshb.ru/ |
| 4 | АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер | http://www.agroserver.ru/ |
| 5 | Российская сельская информационная сеть | http://www.fadr.msu.ru/rin/index.html |
| 6 | Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ) | http://www.cnshb.ru/akdil/ |

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

### 7.1.1. Для контактной работы

| 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 | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия и оборудование: OHAUS 2020, ВЛКТ-500, весы лабораторные аналитические ВЛР-200, иономер И-160, фотоэлектроколориметры: ФЭК-56М, КФК-2, пламенный фотометр ФПА-2, аппарат Сокслета, встряхиватель Elpan-358S, ареометры, термометры, электроплита, химическая посуда, набор удобрений для занятий по их распознаванию, набор химических реактивов, почвенные и растительные образцы. | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 |
| 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. | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 |
| 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 | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина,.1, а.122, а.232 (с 9 до 17 ч.) |

### 7.2. Программное обеспечение

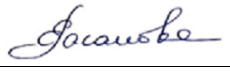
#### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

| № | 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 |

#### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

*Не требуется*

## 8. Междисциплинарные связи

| Дисциплина, с которой необходимо согласование | Кафедра, на которой преподается дисциплина | Подпись заведующего кафедрой |
|---|---|---|
| Инновационные технологии в агрохимии | Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии |  |

| | | |
|---|---|---|
| Инновационные технологии в почвоведении | Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии | |
| Экологические проблемы в агрохимии | Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии | |

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

| Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность | Дата | Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы | Информация о внесенных изменениях |
|---|---|---|---|
| Зав. кафедрой Гасанова Е.С. | Протокол № 11 от 04.06.2024 г. | Не имеется | Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год |
| | | | |
| | | | |