

**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  Пичутин А.П.

« 16 » июня 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.08 Методы экологических исследований**

Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) Экологический мониторинг и управление агроэкосистемами

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

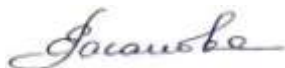
Разработчик рабочей программы доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Парахневич Татьяна Михайловна 

Воронеж – 2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 702 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.08.2017 № 47786)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 10 от 03.06.2025 г.)

Заведующий кафедрой



**Е.С. Гасанова**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 11 от 16.06.2025 г.).

Председатель методической комиссии



**М.А. Несмеянова**

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

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и навыков по применению методов экологических исследований для изучения состояния природных и аграрных экосистем.

### **1.2. Задачи дисциплины**

- формирование знаний о принципах организации экологических исследований;
- изучение стандартных методов исследования биосферы и ее компонентов, современных наземных и дистанционных методов получения экологической информации о состоянии природной среды.
- способность проводить полевые и лабораторные исследования;
- формирование навыков организации основных этапов и видов экологических исследований.

### **1.3. Предмет дисциплины**

Система методов экологических исследований направлена на изучение разных уровней структурной организации веществ в ландшафтах, построение целостного образа (модели) объекта, раскрытие специфики функционирования экосистем, контроля за поведением различных экотоксикантов, рациональное нормирование техногенной нагрузки.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Место дисциплины в структуре ОП - Б1.В.08 часть учебного плана, формируемая участниками образовательных отношений.

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Методы экологических исследований связаны со следующими дисциплинами: «Мониторинг аграрных экосистем», «Ландшафтоведение», «Методы контроля состояния агроэкосистем», «Методы агрохимических исследований», «Методы почвенных исследований».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Индикатор достижения компетенции                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Код                                                               | Содержание                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-1        | Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования                                                                                                                                                                                                                       | <b>Обучающийся должен знать:</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИД1 <sub>ПК-1</sub>                                               | Знает методы и этапы научных исследований                                                                                                                                                                                       |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Обучающийся должен уметь:</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИД5 <sub>ПК-1</sub>                                               | Умеет обобщать результаты опытов и формулирует выводы                                                                                                                                                                           |
| ПК-2        | Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы | <b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b> |                                                                                                                                                                                                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИД3 <sub>ПК-1</sub>                                               | Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Обучающийся должен знать:</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИД1 <sub>ПК-2</sub>                                               | Знает основные типы почв, их генезис, классификацию, строение, состав и свойства, распознает и анализирует структуру почвенного покрова и дает ей агрономическую оценку                                                         |
| ПК-2        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Обучающийся должен уметь:</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИД10 <sub>ПК-2</sub>                                              | Идентифицировать структуру почвенного покрова и сельскохозяйственных угодий по материалам аэрофотосъемки и методов дистанционного зондирования                                                                                  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b> |                                                                                                                                                                                                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИД4 <sub>ПК-2</sub>                                               | Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы                                                                                                                                                    |

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели                                                                        | Семестры | Всего |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
|                                                                                   | 8        |       |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 4/144    | 4/144 |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 56,15    | 56,15 |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 87,85    | 87,85 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 56       | 56    |
| лекции                                                                            | 28       | 28    |
| лабораторные работы, всего                                                        | 28       | 28    |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 79       | 79    |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,15     | 0,15  |
| зачет                                                                             | 0,15     | 0,15  |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 8,85     | 8,85  |
| подготовка к зачету                                                               | 8,85     | 8,85  |
| Форма промежуточной аттестации                                                    | зачет    | зачет |

#### 3.2. Заочная форма обучения

«Не предусмотрена»

## **4. Содержание дисциплины**

### **4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов**

#### **Раздел 1. Экологические методы, используемые для оценки состояния, динамики и эволюции экосистем**

Понятие о методах экологических исследований. Блок-схема методов экологических исследований. Основные группы задач, решаемых методами общей экологии. Биоиндикационные методы. Уровни биоиндикации. Чувствительные и аккумулятивные биоиндикаторы. Метод биологических тестов. Метод экологических шкал, разработанный Раменским Л.Г. Метод встречаемости. Метод изъятия. Метод ключевых участков. Стационарные методы. Метод профилирования. Метод маршрутных исследований. Метод пробных площадок. Метод сплошного учета. Метод трансектный. Метод укосов и т.п.

#### **Раздел 2. Ландшафтно-экологическое картографирование (методы исследований)**

Понятие об экологическом картографировании. Источники информации экологических карт. Виды и классификация экологических карт. Принцип комплексности, принцип ландшафтной индикации. Картографическая семантика в экологическом картографировании. Объекты экологического картографирования и их локализация. Способы картографических изображений и их использование в экологическом картографировании. Экологические критерии, используемые при разработке моделей оценочных карт. Формирование банка данных ГИС. Ландшафтный блок ГИС. Современное состояние и источники информации экологического картографирования в России.

#### **Раздел 3. Дистанционные методы изучения и контроля состояния окружающей природной среды**

##### **Подраздел 3.1. Понятие, виды и технические средства дистанционного зондирования экосистем**

Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды. Спектральная отражательная способность как основа дистанционного распознавания. Природные и антропогенные факторы, влияющие на надежность распознавания. Виды и технические средства аэрокосмического дистанционного зондирования (фотографирование, многозональное фотографирование, спектрофотометрирование, телевизионная съемка, многоспектральная съемка, микроволновая съемка, активная локация). Оценка биоресурсов агроэкосистем.

##### **Подраздел 3.2. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков**

Принципы дешифрирования карт и фотоснимков. Визуальное, измерительное и автоматизированное дешифрирование. Основные этапы дешифрирования (обнаружение, опознавание, интерпретация, экстраполяция). Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Ландшафтно-индикационное дешифрирование аэро- и космических снимков.

#### **Раздел 4. Физико-химические методы диагностики веществ при экологических исследованиях**

##### **Подраздел 4.1. Представление о физико-химических методах. Оптические и электрохимические методы анализа**

Физико-химические (инструментальные) методы и их классификация. Теоретические основы. Чувствительность, репрезентативность и воспроизводимость методов. Техника безопасности и правила работы в лаборатории.

Понятие об оптических методах анализа. Классификация и основные принципы спектроскопических методов. Эмиссионный спектральный анализ. Теория. Аппаратура. Типы пламенных фотометров. Методы атомной спектроскопии. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия, атомно-флуоресцентная спектроскопия. УФ видимая и ИК-спектроскопия. Аппаратура. Применение. Люминесцентный анализ. Теоретические основы. Аппаратура.

Электрохимические методы анализа. Электрогравиметрический анализ. Кулонометрические методы. Полярография. Теория. Аппаратура. Кондуктометрические методы исследований. Потенциометрические методы анализа. Теория. Типы и характеристика электродов. Принцип действия, устройство и способы работы с ионоселективными электродами. Применение ионоселективных электродов для диагностики ионов в водных растворах, образцах почв, илов, удобрений, растительной продукции.

#### **Подраздел 4.2. Хроматографические и термические методы**

Хроматографические методы анализа. Основы теории хроматографии. Виды хроматографического анализа: абсорбционный, ионообменный, распределительный, осадочный. Количественная бумажная и тонкослойная хроматография. Гель-хроматография. Газовая хроматография. Капиллярная хроматография. Газожидкостная хроматография. Использование хроматографии для качественного и количественного анализа промышленных и бытовых загрязнений воздуха, природных вод, почв, сельскохозяйственной продукции и т.д. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Окислительно-восстановительная хроматография (как вариант хемосорбционной хроматографии).

Термические методы. Теория. Дифференциальный термический анализ (ДТА) и термовесовой анализ (ТВ). Теоретические основы, аппаратура, области применения.

#### **Раздел 5. Специальные методы изучения биогеохимических потоков веществ в ландшафтах**

Методология изучения абиотических и биогенных потоков веществ в естественных и антропогенных экосистемах. Методы оценки наземного и корневого опада; расчет запасов лесных подстилок и биомассы. Методы оценки интенсивности трансформации растительных остатков. Трофические цепи и их оценка. Прогноз нахождения мобильных веществ в экосистемах, сопряженных по рельефу. Метод лизиметров. Особенности работы с разными типами лизиметров. Методы изучения скорости и направленности потоков внутрипочвенной влаги и растворимых химических соединений. Геохимические барьеры и приемы их оценки.

#### **Раздел 6. Методы экологических исследований состояния атмосферы, почвы, природных вод**

##### **Подраздел 6.1. Методы контроля состояния атмосферы**

Особенности глобальных, региональных и локальных исследований состава и свойств компонентов воздуха:  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $O_3$ , аэрозолей, пыли, сажи, органических соединений, оксидов азота, серы, фосфора и др.

Принципы экологического контроля за состоянием и концентрацией веществ в воздухе. Источники загрязнения атмосферы. Состав воздуха рабочих зон и селитебных территорий. Классификация загрязнений и загрязнителей, их трансформация. Стандарты качества воздуха. Способы отбора и подготовки проб воздуха к анализу. Методы концентрации загрязняющих веществ, содержащихся в атмосферном воздухе.

Методы анализа основных загрязнителей воздуха. Фотометрический, газохроматографический, спектрально-эмиссионный, атомно-абсорбционный, ионной хроматографии, тонкослойной хроматографии, потенциометрический. Автоматизированная система наблюдений и контроля за загрязнением атмосферного воздуха. Методы индикации токсикантов в составе аэрозолей, пыли и дыма. Диагностика диоксинов, нитрофенолов, полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), альдегидов и кетонов.

### **Подраздел 6.2. Методы диагностики экотоксикантов в почве**

Контроль за состоянием почв, загрязненных токсикантами. Оценка почв агроландшафтов по степени загрязнения химическими веществами. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.

Методы анализа токсичных веществ. Физико-химические методы анализа токсикантов в почве (газовая хроматография, колориметрия, масс-спектрометрия, полярография, радиохимический анализ, спектрофотометрия пламени, тонкослойная и бумажная хроматография). Качественная оценка токсикантов биологическими методами: ботанические (фитоиндикация); почвенно-зоологические; микробиологические. Методы определения общей фитотоксичности веществ почвы и биоиндикация токсикантов (ацетиленовый метод, метод иницированного микробного сообщества). Биохимические методы исследования токсикантов (методы определения в почве активности ферментов).

### **Подраздел 6.3. Методы экологических исследований состояния и качества природных вод**

Особенности исследования процессов истощения водных ресурсов, ухудшения режимов восполнения и восстановления гидрологических показателей; оценка влияния сброса использованных вод на инфильтрацию потоков влаги и водный баланс ландшафтов.

Гидробиологические методы исследований: санитарно-гидробиологические, экологические (индекс сапробности); физиологические, оценивающие биологическую активность гидробионтов.

Гидрологические методы исследований. Методы определения инфильтрации питательных веществ по данным влагопереноса в зоне аэрации. Методы исследования биогенной нагрузки на площадь водосбора речного бассейна. Эмпирические методы расчета смыва веществ со склонов в водные источники (базисы эрозии). Методы исследования и картирования местных водных ресурсов.

Гидрохимические методы анализа природных вод. Отбор, консервация и транспортировка проб воды. Методы, используемые для выделения тонкодисперсных взвесей при анализе объектов окружающей среды (центрифугирование, диализ).

Методы оценки влияния хозяйственной деятельности на состояние природных вод. Методы диагностики экотоксикантов и иных вредных веществ в водных источниках. Методы диагностики экотоксикантов в природных водах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. Методы анализа состава сточных вод. Микробиологические и биохимические методы оценки качества различных типов природных вод.

## **Раздел 7. Анализ и обобщение результатов экологических наблюдений**

Использование статистических методов. Понятие о проблемных экологических ситуациях. Анализ причин возникновения экологических кризисов. Моделирование и прогнозирование экологической обстановки.



## 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 |    |
| <b>Раздел 1. Экологические методы, используемые для оценки состояния, динамики и эволюции экосистем</b> | 2                 | -  | -  | 6  |
| <b>Раздел 2. Ландшафтно-экологическое картографирование (методы исследований)</b>                       | 4                 | 6  | -  | 4  |
| <b>Раздел 3. Дистанционные методы изучения и контроля состояния окружающей природной среды</b>          |                   |    |    |    |
| Подраздел 3.1. Понятие, виды и технические средства дистанционного зондирования экосистем               | 2                 | -  | -  | 4  |
| Подраздел 3.2. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков                                               | 2                 | 2  | -  | 5  |
| <b>Раздел 4. Физико-химические методы диагностики веществ при экологических исследованиях</b>           |                   |    |    |    |
| Подраздел 4.1. Представление о физико-химических методах. Оптические и электрохимические методы анализа | 4                 | 2  | -  | 12 |
| Подраздел 4.2. Хроматографические и термические методы                                                  | 4                 | -  | -  | 10 |
| <b>Раздел 5. Специальные методы изучения биогеохимических потоков веществ в ландшафтах</b>              | 4                 | 2  | -  | 8  |
| <b>Раздел 6. Методы экологических исследований состояния атмосферы, почвы, природных вод</b>            |                   |    |    |    |
| Подраздел 6.1. Методы контроля состояния атмосферы                                                      | 2                 | 4  | -  | 8  |
| Подраздел 6.2. Методы диагностики экотоксикантов в почве                                                | 2                 | 4  | -  | 8  |
| Подраздел 6.3. Методы экологических исследований состояния и качества природных вод                     | 2                 | 4  | -  | 8  |
| <b>Раздел 7. Анализ и обобщение результатов экологических наблюдений</b>                                |                   | 4  | -  | 6  |
| Всего                                                                                                   | 28                | 28 | -  | 79 |

### 4.2.2. Заочная форма обучения

«Не предусмотрена».

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

| № п/п | Тема самостоятельной работы                                                                   | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                | Объём, ч             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|       |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                | очная форма обучения |
| 1     | Использование аэро- и космических снимков при агроландшафтных исследованиях                   | Житин Ю.И. Агроэкологический мониторинг: учебное пособие / Ю. И. Житин, Л. В. Прокопова. — 2-е изд., испр. и доп. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2011. — 258 с. | 8                    |
| 2     | Физико-химические методы концентрирования, разделения и хроматографирования веществ           | Блинохватова Ю.В. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Блинохватова Ю. В., Нуштаева А. В., Чекаев Н. П. — Пенза : ПГАУ, 2023. — 133 с.                                 | 10                   |
| 3     | Потенциометрические методы анализа                                                            | Блинохватова Ю.В. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Блинохватова Ю. В., Нуштаева А. В., Чекаев Н. П. — Пенза : ПГАУ, 2023. — 133 с.                                 | 8                    |
| 4     | Идентификация органических и минеральных компонентов почвы методом инфракрасной спектроскопии | Блинохватова Ю.В. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Блинохватова Ю. В., Нуштаева А. В., Чекаев Н. П. — Пенза : ПГАУ, 2023. — 133 с.                                 | 4                    |
| 5     | Специальные методы экологических исследований                                                 | Александрова Е.Ю. Методы экологических исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Александрова Е. Ю., Милякова Л. В. — Мурманск : МАГУ, 2021. — 109 с.                              | 8                    |
| 6     | Методы диагностики загрязнителей в атмосферном воздухе                                        | Александрова Е.Ю. Методы экологических исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Александрова Е. Ю., Милякова Л. В. — Мурманск : МАГУ, 2021. — 109 с.                              | 8                    |
| 7     | Методы оценки химического загрязнения почв токсикантами                                       | Покатилова А.Н. Методы почвенно-экологических исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Покатилова А. Н., Матвеева Е. Ю., Уфимцева Л. В. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2021. — 68 с.       | 8                    |
| 8     | Методы диагностики вредных веществ в водных источниках                                        | Житин Ю.И. Агроэкологический мониторинг: учебное пособие / Ю. И. Житин, Л. В. Прокопова. — 2-е изд., испр. и доп. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2011. — 258 с. | 8                    |
| 9     | Моделирование процессов в экосистемах                                                         | Александрова Е.Ю. Методы экологических исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Александрова Е. Ю., Милякова Л. В. — Мурманск : МАГУ, 2021. — 109 с.                              | 8                    |
| 10    | Методы ГИС и картографии                                                                      | Житин Ю.И. Агроэкологический мониторинг: учебное пособие / Ю. И. Житин, Л. В. Прокопова. — 2-е изд., испр. и доп. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2011. — 258 с. | 9                    |
| Всего |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                | 79                   |

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями: Парахневич, Т.М. Методы экологических исследований [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / [Т. М. Парахневич] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 141 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— 14 с.

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

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Подраздел дисциплины                                                                     | Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|
| Экологические методы, используемые для оценки состояния, динамики и эволюции экосистем   | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД5 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД3 <sub>ПК-1</sub>              |
| Ландшафтно-экологическое картографирование (методы исследований)                         | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД10 <sub>ПК-2</sub>             |
|                                                                                          |             | ИД4 <sub>ПК-2</sub>              |
| Понятие, виды и технические средства дистанционного зондирования экосистем               | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД10 <sub>ПК-2</sub>             |
| Принципы дешифрирования карт и фотоснимков                                               | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД10 <sub>ПК-2</sub>             |
| Представление о физико-химических методах. Оптические и электрохимические методы анализа | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД5 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД3 <sub>ПК-1</sub>              |
| Хроматографические и термические методы                                                  | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД5 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД3 <sub>ПК-1</sub>              |
| Специальные методы изучения биогеохимических потоков веществ в ландшафтах                | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД10 <sub>ПК-2</sub>             |
| Методы контроля состояния атмосферы                                                      | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД5 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД3 <sub>ПК-1</sub>              |
| Методы диагностики экотоксикантов в почве                                                | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД5 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД3 <sub>ПК-1</sub>              |
| Методы экологических исследований состояния и качества природных вод                     | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД5 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД3 <sub>ПК-1</sub>              |
| Анализ и обобщение результатов экологических наблюдений                                  | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>              |
|                                                                                          |             | ИД5 <sub>ПК-1</sub>              |

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

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

### 5.2.2. 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, 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. |

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

«Не предусмотрен».

**5.3.1.2. Задачи к экзамену**

«Не предусмотрены».

**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой**

«Не предусмотрен».

## 5.3.1.4. Вопросы к зачету

| №  | Содержание                                                                                                      | Компетенция | ИДК                  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|
| 1  | Понятие о методах экологических исследований. Блок-схема МЭИ                                                    | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 2  | Общие методы экологических исследований (ключевых участков, трансект, профилирования и маршрутных исследований) | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub>  |
| 3  | Характеристика стационарного метода и пробных площадок. Методы экологических шкал и биоиндикации                | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub>  |
| 4  | Предмет, цели и задачи экологического картографирования                                                         | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 5  | Виды и классификация экологических карт. Объекты экологического картографирования                               | ПК-2        | ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |
| 6  | Способы картографических изображений                                                                            | ПК-2        | ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |
| 7  | Понятие и классификация аэрокосмических методов                                                                 | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 8  | Пассивные и активные дистанционные методы. Области их применения                                                | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub>  |
| 9  | Дистанционное зондирование. Особенности аэро- и космической съемки                                              | ПК-2        | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 10 | Виды космической съемки и области применения                                                                    | ПК-2        | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 11 | Принципы и этапы дешифрирования фотоснимков                                                                     | ПК-2        | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 12 | Ландшафтно-индикационный метод дешифрирования аэроснимков                                                       | ПК-2        | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 13 | Понятие о физико-химических методах исследования                                                                | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 14 | Классификация и основные принципы оптических методов                                                            | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 15 | Основы теории атомно-эмиссионного спектрального анализа. Преимущества и недостатки метода                       | ПК-1        | ИД3 <sub>ПК-1</sub>  |
| 16 | Люминесцентный анализ. Понятие и виды люминесценции                                                             | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 17 | Принцип атомно-абсорбционного спектрального анализа. Преимущества и недостатки метода                           | ПК-1        | ИД3 <sub>ПК-1</sub>  |
| 18 | Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Теория. Аппаратура                                                     | ПК-1        | ИД3 <sub>ПК-1</sub>  |
| 19 | Теоретические основы электрохимических методов анализа. Кондуктометрические и полярографические методы          | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 20 | Потенциометрические методы анализа. Основные принципы, достоинства и области применения                         | ПК-1        | ИД3 <sub>ПК-1</sub>  |
| 21 | Сущность и классификация хроматографических методов                                                             | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 22 | Основы теории термических методов исследования. Термической и дифференциальный термический анализ               | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 23 | Методы геохимии ландшафтов                                                                                      | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 24 | Биогенный круговорот веществ и основные критерии, которые используются для его характеристики                   | ПК-1        | ИД5 <sub>ПК-1</sub>  |
| 25 | Понятие о лизиметрическом методе исследования, его применение. Основные типы лизиметров                         | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 26 | Классификация наиболее опасных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе                                       | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 27 | Факторы, влияющие на концентрацию загрязняющих веществ. Понятия эмиссии, иммиссии, трансмиссии                  | ПК-1        | ИД5 <sub>ПК-1</sub>  |
| 28 | Способы отбора и подготовки проб воздуха к анализу                                                              | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 29 | Методы отбора проб воздуха и их применение (контейнеры, абсорбция и др.)                                        | ПК-1        | ИД3 <sub>ПК-1</sub>  |
| 30 | Методы анализа газовых смесей                                                                                   | ПК-1        | ИД5 <sub>ПК-1</sub>  |
| 31 | Способы очистки выбросов в атмосферу                                                                            | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 32 | Методы анализа токсичных веществ в почве (физико-                                                               | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub>  |

|    |                                                                                                            |      |                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
|    | химические, биологические, биохимические и др.)                                                            |      |                     |
| 33 | Показатели экологического состояния водоемов (густота речной сети, БПК, гидрохимическое загрязнение и др.) | ПК-1 | ИДЗ <sub>ПК-1</sub> |
| 34 | Методы анализа природных вод                                                                               | ПК-1 | ИДЗ <sub>ПК-1</sub> |
| 35 | Методы очистки бытовых и промышленных сточных вод                                                          | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |

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

«Не предусмотрены».

### 5.3.1.6. 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 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К общим методам относятся:<br>1. моделирование<br>2. экологическая экспертиза<br>3. методы картографии<br>4. спектральные методы                                                                               | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 2 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К инструментальным физико-химическим методам относятся<br>1. методы геохимии ландшафта<br>2. методы ландшафтоведения<br>3. методы геоботаники<br>4. электрохимические методы                                   | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 3 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К блоку лабораторных методов относятся:<br>1. методы почвоведения<br>2. методы гидрологии<br>3. математическое моделирование<br>4. <i>хроматографические методы</i>                                            | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 4 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Стационарные методы относятся к:<br>1. общим<br>2. специальным<br>3. методам моделирования<br>4. физико-химическим                                                                                             | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 5 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Раменским Л.Г. была разработана методика построения ..... шкал, которые используются для анализа условий произрастания растений определенной территории (шкала богатства, увлажнения, засоления почв и др.)    | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 6 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Наука о способах сбора, анализа и картографического представления информации о состоянии среды обитания человека и других биологических видов, т.е. об экологической обстановке называется экологическое ..... | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|
| 7  | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Инвентаризационные карты отражают:<br>1. изменения экологических условий за определенный промежуток времени<br>2. возможные ожидаемые изменения экологических условий<br>3. территориальное размещение предполагаемых мероприятий<br>4. <i>элементы природной среды и характер их использования</i> | ПК-2 | ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |
| 8  | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какие карты характеризуют природную среду в целом, т.е. являются комплексными?<br>1. геоботанические<br>2. почвенные<br>3. ландшафтные<br>4. геоморфологические                                                                                                                                     | ПК-2 | ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |
| 9  | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К частным или специальным экологическим картам относятся:<br>1. карты песчаных массивов<br>2. карты растительного покрова<br>3. карты почвенного покрова<br>4. <i>карты луговой растительности</i>                                                                                                  | ПК-2 | ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |
| 10 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какие способы картографического изображения не используются:<br>1. значки<br>2. способ качественного фона<br>3. способ эталонов<br>4. <i>способ изолиний</i>                                                                                                                                        | ПК-2 | ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |
| 11 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Аэросъемка представляет собой съемку местности с высоты:<br>1. несколько десятков метров<br>2. от сотен метров до 20 км<br>3. 200-400 км<br>4. 500-100000 км                                                                                                                                        | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 12 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Космическую съемку проводят с высоты:<br>1. До 50 км<br>2. 50-100 км<br>3. 200-100000 км<br>4. 100000-200000 км                                                                                                                                                                                     | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 13 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Бесконтактная регистрация электромагнитного поля и интерпретация полученных изображений характерна для ..... мониторинга                                                                                                                                                                            | ПК-2 | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 14 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Метод, основанный на бесконтактной регистрации электромагнитных волн отраженного солнечного света и собственного излучения Земли с самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов называется ..... зондирование                                                                               | ПК-2 | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 15 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Спутниковой фотосъемкой называется фотографирование Земли или других планет с помощью .....                                                                                                                                                                                                         | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 16 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Многозональной называется съемка со спутника:<br>1. разных природных зон<br>2. разных экономических районов<br>3. одновременно в разных частях спектра<br>4. зон с различной степенью антропогенного воздействия                                                                                    | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 17 | <b>Тип заданий: открытый</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|
|    | Авиасъемкой называется специальная фотосъемка с .....                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                      |
| 18 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Процесс получения информации о внешних и внутренних элементах местности по их изображениям; установление их качественных и количественных характеристик называется ..... снимков                                                                                                     | ПК-2 | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 19 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Проверка и корректировка схем дешифрирования аэрофотоснимков проводится путем:<br>1. повторных аэрофотосъемок и видеосъемок<br>2. проведения камеральных работ<br>3. проведения полевых работ<br>4. фотографирование Земли или других планет с помощью спутников                     | ПК-2 | ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |
| 20 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Организационно-технологические работы при проведении дистанционного зондирования включают:<br>1. подготовительные работы и разработку схем дешифрирования аэрофотоснимков<br>2. проведение дистанционного зондирования<br>3. полевые работы<br>4. специальная фотосъемка с вертолета | ПК-2 | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 21 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Под термином ГИС понимается система автоматизированного сбора, хранения, преобразования и представления эколого-географической информации, которые основаны на средствах .....                                                                                                       | ПК-2 | ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |
| 22 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К пассивным дистанционным методам относятся:<br>1. лазеры<br>2. лампы накаливания<br>3. газоразрядные лампы<br>4. методы, улавливающие излучение от Солнца                                                                                                                           | ПК-2 | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 23 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К физиономичным компонентам ландшафта относятся:<br>1. рельеф<br>2. подземные воды<br>3. растительность<br>4. водоемы                                                                                                                                                                | ПК-2 | ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 24 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Установите последовательность в сторону увеличения чувствительности методов:<br>1. радиометрический анализ<br>2. фотометрия<br>3. полярография<br>4. газовая хроматография                                                                                                           | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 25 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Оценку окружающей среды по реакции живых организмов называют .....                                                                                                                                                                                                                   | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |
| 26 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Характеристикой биотестирования является:<br>1. прозрачность тест-организмов<br>2. излишняя активность тест-организмов<br>3. доступность тест-организмов<br>4. крупные размеры тест-организмов                                                                                       | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub>  |
| 27 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К спектральной группе методов относятся:                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub>  |

|    |                                                                                                                                                                                                                      |      |                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
|    | 1. кондуктометрический анализ<br>2. атомно-абсорбционный анализ<br>3. инфракрасная спектроскопия<br>4. газовая хроматография                                                                                         |      |                     |
| 28 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Определение подвижных соединений фосфора и калия в почвах степной и лесостепной зон, проводится по методу ..... Данный метод не распространяется на карбонатные почвы                | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 29 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К электрохимическим методам относятся:<br>1. потенциометрический анализ<br>2. люминесцентный анализ<br>3. ядерного магнитного резонанса (ЯМР)<br>4. инфракрасная спектроскопия (ИКС) | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 30 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К термическим методам относятся:<br>1. электронной микроскопии<br>2. жидкостной хроматографии<br>3. поляриметрии<br>4. термовесовой анализ                                           | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 32 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Элюент – это ..... фаза в хроматографической системе                                                                                                                                 | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 31 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Биофильными элементами называются химические элементы, которые накапливаются в живых организмах в ..... количествах, чем в окружающей среде                                          | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 32 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Эмиссия в атмосферу это ..... в нее газов, аэрозолей и пылевидных веществ                                                                                                            | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 33 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Адсорбция – это поглощение газов, паров и жидкости ..... слоем сорбента                                                                                                              | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 34 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>С помощью какого метода газообразные компоненты концентрируют при низкой температуре?<br>1. фильтрация<br>2. пассивные дозиметры<br>3. криогенное улавливание<br>4. абсорбция        | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 35 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Уничтожение озонового слоя вызывается выбросами:<br>1. тяжелых металлов<br>2. фреонов<br>3. радионуклидов<br>4. оксидов серы                                                         | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 36 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Кислотные осадки образуются из-за промышленных выбросов в атмосферу сернистого газа и .....                                                                                          | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 37 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какая кислота присутствует в небольших количествах в дождевой воде после грозы?<br>1. серная<br>2. соляная<br>3. азотная<br>4. угольная                                              | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 38 | <b>Тип заданий: закрытый</b>                                                                                                                                                                                         | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
|    | Какая концентрация углекислого газа из приведенных значений является предельной для нормального дыхания человека (при соответствующем снижении концентрации кислорода):<br>1. 0,05%<br>2. 0,5%<br>3. 5%<br>4. 8%                                    |      |                     |
| 39 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Отметьте основной источник поступления пыли в атмосферу из перечисленных:<br>1. испарения сточных вод<br>2. загрязнения от автотранспорта<br>3. ветровая эрозия почвы<br>4. кислотные дожди                         | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 40 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Отметьте, какой газ представляет наибольшую экологическую опасность для людей, проживающих и работающих в условиях подвальных и полуподвальных помещений?<br>1. Озон<br>2. Углекислый газ<br>3. Радон<br>4. Гелий   | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 41 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Каким прибором можно измерить влажность воздуха?                                                                                                                                                                    | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 42 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какова минимальная концентрация угарного газа в выхлопных газах исправных бензиновых двигателей внутреннего сгорания:<br>1. 0,01%<br>2. 0,1%<br>3. 20%<br>4. 30%                                                    | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 43 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Выхлопные газы бензиновых и дизельных двигателей существенно различаются по содержанию:<br>1. паров воды<br>2. бензпирена<br>3. углеводов<br>4. сажи                                                                | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 44 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Наиболее существенной причиной негативного воздействия человека на окружающую среду является:<br>1. развитие производства<br>2. демографический взрыв<br>3. урбанизация населения<br>4. рост численности транспорта | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 45 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>По наличию каких компонентов городской воздух отличается от воздуха загородной зоны<br>1. диоксид серы<br>2. кислород<br>3. пыль<br>4. диоксид углерода                                                             | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 46 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какой из перечисленных газов из состава атмосферы выступает в реакциях окислителем:<br>1. азот                                                                                                                      | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
|    | 2. кислород<br>3. диоксид углерода<br>4. аргон                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                     |
| 47 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>В атмосферном воздухе содержится в небольших количествах диоксид серы. Каково его происхождение в атмосфере?<br>1. космическое<br>2. биологическое<br>3. вулканическое<br>4. радиационное                                                                                                                                                | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 48 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Озон – это:<br>1. газ, вызывающий в высоких концентрациях гибель человека и животных<br>2. газ, предотвращающий попадание на поверхность Земли рентгеновского и жесткого ультрафиолетового излучения<br>3. газ, содержащийся в выхлопных газах автомобилей<br>4. газ, необходимый для дыхания всех живых организмов                      | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 49 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Диоксид азота – это:<br>1. газ, вызывающий в высоких концентрациях гибель человека и животных<br>2. газ, пригодный для обеззараживания воды в очистных сооружениях<br>3. газ, содержащийся в выхлопных газах автомобилей<br>4. газ, предотвращающий попадание на поверхность Земли рентгеновского и жесткого ультрафиолетового излучения | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 50 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какой из перечисленных газов атмосферы имеет наибольшее значение растворимости в воде:<br>1. кислород<br>2. углекислый газ<br>3. азот<br>4. аргон                                                                                                                                                                                        | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 51 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какой из перечисленных компонентов атмосферного воздуха относится к переменным?<br>1. кислород<br>2. углекислый газ<br>3. озон<br>4. аргон                                                                                                                                                                                               | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 52 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Для атмосферного воздуха нормативом воздействия является?<br>1. ПДВ<br>2. ПДС<br>3. ВСС<br>4. ОБУВ                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 53 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какие погодные условия в наибольшей степени оказывают неблагоприятное влияние на живые организмы в условиях атмосферного загрязнения:<br>1. дождь<br>2. туман<br>3. снегопад<br>4. солнечная погода                                                                                                                                      | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 54 | <b>Тип заданий: открытый</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
|    | Аэрозоль – это твердые и жидкие частицы, находящиеся во ..... состоянии в атмосфере, обладающие малыми скоростями осаждения                                                                                                                                                                                     |      |                     |
| 55 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Метод ультрафиолетовой флуоресценции предназначен для измерения концентраций:<br>1. N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub><br>2. CO, пыли<br>3. SO <sub>2</sub> , S<br>4. SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S                                                                           | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 56 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Хемилюминесцентный метод газового анализа предназначен для измерения концентраций:<br>1. NO, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub><br>2. CO, O <sub>3</sub><br>3. CO, SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S<br>4. SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S                                    | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 57 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Поглощение твердым телом либо жидкостью различных веществ называется .....                                                                                                                                                                                                      | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 58 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Разделения сложных смесей на колонке, заполненной сорбентом, называется ..... анализом                                                                                                                                                                                          | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 59 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Способ отбора пробы воздуха, при котором в один поглотительный прибор или фильтр производится отбор проб в течение суток непрерывно, называется .....                                                                                                                           | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 60 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Аспирация предполагает отсасывание, отбор .....                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 61 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Отбор пробы воздуха продолжительностью 20-30 минут называется ...                                                                                                                                                                                                               | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 62 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Химические сенсорные датчики используются при:<br>1. электрохимическом методе газового анализа<br>2. ультрафиолетовой флуоресценции<br>3. гравиметрическом анализе<br>4. хроматографическом анализе                                                                             | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 63 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Назовите источник радиации, который вносит наибольший вклад в искусственный фон Земли – ..... энергетика                                                                                                                                                                        | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 64 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Превышение, какого уровня шумового фона считается пороговым (приводит к потере слуха) - ..... децибел                                                                                                                                                                           | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 65 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Метод, с помощью которого изучают динамику и характер поступления влаги в почву, изменение химического состава почвенных растворов под воздействием различных факторов (характера поступления атмосферных осадков, минеральных и органических удобрений и др.) называется ..... | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 66 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Усиление агрессивности одного загрязнителя в присутствии другого называется ..... эффектом                                                                                                                                                                                      | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 67 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Перемещение химических элементов, связанное с деятельностью человека называют:<br>1. физико-химической миграцией                                                                                                                                                                | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
|    | 2. механической миграцией;<br>3. биогенной миграцией<br>4. техногенной миграцией                                                                                                                                                                                                                                       |      |                     |
| 68 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>С помощью какого метода определяются тяжелые металлы в почве<br>.....                                                                                                                                                                                                                  | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 69 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Суммарную фитотоксичность почвы оценивают методом .....                                                                                                                                                                                                                                | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 70 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Расположите в правильной последовательности действия при приготовлении почвенной вытяжки:<br>1. высушить пробу<br>2. отфильтровать<br>3. отобрать почву с поля<br>4. к навеске добавить дист. воду и перемешать содержимое                                                             | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 71 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Из перечисленных гидрохимических показателей НЕ относится к органолептическим:<br>1. цветность<br>2. мутность<br>3. запах<br>4. pH                                                                                                                                                     | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 72 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какой из органолептических показателей рекомендуется определять только у питьевой воды при отсутствии подозрений на сильную загрязненность:<br>1. цветность<br>2. прозрачность<br>3. вкус и привкус<br>4. пенистость                                                                   | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 73 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Если при исследовании воды запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от употребления, то интенсивность запаха – .....                                                                                                                                                  | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 74 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Отбор пробы влажных осадков производится:<br>1. барометром<br>2. батометром<br>3. воронкой и мерным цилиндром<br>4. водоструйным насосом                                                                                                                                               | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 75 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Каково минимальное содержание растворенного кислорода в водоеме для поддержания жизнедеятельности гидробионтов:<br>1. 10 мг/л<br>2. 20 мг/л<br>3. 6 мг/л<br>4. 4 мг/л                                                                                                                  | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 76 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Кислотность воды обусловлена:<br>1. наличием в воде веществ, реагирующих с гидроксид-ионами<br>2. загрязненностью воды серной кислотой<br>3. наличием в воде веществ, содержащих гидроксид-ион, а также реагирующих с сильными кислотами<br>4. наличием в воде растворенного кислорода | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 77 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Водородный показатель pH – это отрицательный логарифм содержа-                                                                                                                                                                                                                         | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
|    | ния ионов .....                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                     |
| 78 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>рН со значением 8,0 характеризует ..... среду                                                                                                                                                                                                                            | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 79 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Прозрачность воды определяют:<br>1. барометром<br>2. батометром<br>3. индикаторной трубкой<br>4. по высоте водного столба                                                                                                                                                | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 80 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Общая жесткость воды обусловлена содержанием катионов .....                                                                                                                                                                                                              | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 81 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Перманганатную окисляемость определяют:<br>1. методом Кубеля<br>2. методом Вуддвиса<br>3. методом Винклера<br>4. методом Майера                                                                                                                                          | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 82 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>К снижению содержания растворенного кислорода в воде приводит:<br>1. поступление в водоем дождевой и талой воды<br>2. повышение интенсивности фотосинтеза водных растений<br>3. процессы окисления органических остатков<br>4. интенсивный контакт с воздухом            | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 83 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Относительное содержание кислорода в воде, выраженное в процентах его нормального содержания и называется:<br>1. концентрацией растворенного кислорода<br>2. биохимическим потреблением кислорода<br>3. степенью насыщения кислородом<br>4. перманганатной окисляемостью | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 84 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Вода имеет среднюю жесткость в диапазоне:<br>1. от 0 до 3 °Ж<br>2. от 3 до 6 °Ж<br>3. от 6 до 10 °Ж<br>4. более 10 °Ж                                                                                                                                                    | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 85 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Вода является жесткой в диапазоне:<br>1. от 0 до 3 °Ж<br>2. от 3 до 6 °Ж<br>3. от 6 до 10 °Ж<br>4. более 10 °Ж                                                                                                                                                           | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 86 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Из перечисленных гидрохимических показателей непосредственно на месте при отборе проб рекомендуется определять:<br>1. взвешенные вещества<br>2. хлориды<br>3. кальций и магний<br>4. ортофосфаты                                                                         | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 87 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Какой фактор способствует снижению концентрации растворенного кислорода в воде – это поступление ..... веществ                                                                                                                                                           | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 88 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Наиболее опасным металлом для человека из перечисленных является:<br>1. цинк                                                                                                                                                                                             | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
|    | 2. медь<br>3. свинец<br>4. железо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                     |
| 89 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Аэрацию пробы воды проводят при определении гидрохимического показателя:<br>1. растворенного кислорода<br>2. железа общего<br>3. биохимического потребления кислорода<br>4. pH                                                                                                                                           | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 90 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Очищенной водой считается:<br>1. пригодная для использования в народном хозяйстве<br>2. имеющая количество примесей, не превышающее естественный фон<br>3. имеющая показатели бактериальных, органических и химических свойств в пределах норм питьевого водоснабжения<br>4. не вызывающая у человека ухудшения здоровья | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 91 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Орошение, проводимое без надлежащего контроля, в первую очередь вызывает ..... засоление почв                                                                                                                                                                                                                            | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 92 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Укажите процесс, наиболее эффективный при очистке мутных сточных вод:<br>1. выпаривание<br>2. отстаивание<br>3. коагуляция<br>4. нейтрализация                                                                                                                                                                           | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 93 | <b>Тип заданий: открытый</b><br>Озонирование — это .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 94 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Качество питьевой воды определяют:<br>1. по органолептическим характеристикам<br>2 по вкусу<br>3. по отраслевым стандартам<br>4. по госстандартам                                                                                                                                                                        | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 95 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Укажите процесс, наиболее эффективный при утилизации бытовых отходов:<br>1. компостирование<br>2. сжигание<br>3. использование в качестве топлива<br>4. захоронение в котлованах                                                                                                                                         | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 96 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>На этапе биологической рекультивации земель первыми высаживаются:<br>1. древесные породы с малоценной древесиной<br>2. технические культуры с низкой скоростью ростовых процессов<br>3. малотребовательные культуры с большой растительной массой<br>4. пищевые культуры с коротким периодом вегетации                   | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 97 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какие действия запрещены в водоохраной зоне водоема:<br>1. распашка земель<br>2. выпас скота<br>3. сенокошение<br>4. пешие прогулки                                                                                                                                                                                      | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
| 98  | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Искусственная биологическая очистка осуществляется:<br>1. на полях фильтрации<br>2. в биологических прудах<br>3. на полях орошения<br>4. в аэротенках                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 99  | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>Какие из перечисленных методов относятся к химическому методу очистки сточных вод:<br>1. нейтрализация<br>2. очистка в аэротенках<br>3. электрохимическое окисление<br>4. ультрафильтрация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 100 | <b>Тип заданий: закрытый</b><br>В основе биологического (биохимического) метода очистки воды лежит:<br>1. способность микроорганизмов производить органические и неорганические вещества<br>2. изъятие загрязнителей из среды обитания живых организмов путем фильтрации или разложения с целью восстановления первичных свойств окружающей среды<br>3. способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества<br>4. удаление посторонних или вредных агентов из животных и растительных организмов путем разложения этих примесей и включения в метаболизм | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| №  | Содержание                                                                                        | Компетенция | ИДК                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|
| 1  | Понятие о методах экологических исследований                                                      | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 2  | Характеристика общих методов экологических исследований                                           | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 3  | Предмет экологического картографирования. Виды и классификация экологических карт                 | ПК-2        | ИД4 <sub>ПК-2</sub> |
| 4  | Объекты и способы картографических изображений                                                    | ПК-2        | ИД4 <sub>ПК-2</sub> |
| 5  | Понятие и классификация аэрокосмических методов                                                   | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 6  | Пассивные и активные дистанционные методы. Области их применения                                  | ПК-2        | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 7  | Дистанционное зондирование. Особенности аэро- и космической съемки                                | ПК-2        | ИД4 <sub>ПК-2</sub> |
| 8  | Принципы и этапы дешифрирования карт и фотоснимков                                                | ПК-2        | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 9  | Этапы дешифрирования космических фотоснимков                                                      | ПК-2        | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 10 | Ландшафтно-индикационный метод дешифрирования аэроснимков                                         | ПК-2        | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 11 | Понятие о физико-химических методах исследования. Чувствительность инструментальных методов       | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 12 | Классификация и основные принципы оптических методов. Спектры излучения (испускания) и поглощения | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 13 | Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Преимущества и недостатки метода                          | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 14 | Пламенная фотометрия. Типы пламенных фотометров и порядок работы                                  | ПК-1        | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 15 | Люминесцентный анализ. Понятие и виды люминесценции                                               | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |

|    |                                                                                                                                |      |                     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
| 16 | Принцип атомно-абсорбционного спектрального анализа. Преимущества и недостатки метода                                          | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 17 | Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Фотометрический анализ.                                                               | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 18 | Инфракрасная спектроскопия. Теория. Аппаратура                                                                                 | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 19 | Электрохимические методы анализа. Преимущества и недостатки                                                                    | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 20 | Принципы и классификация хроматографических методов                                                                            | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 21 | Основы теории термических методов исследования. Термовесовой и дифференциальный термический анализ                             | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 22 | Методы геохимии ландшафтов                                                                                                     | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 23 | Кларки химических элементов. Выявление типоморфных, дефицитных и избыточных элементов в ландшафте                              | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 24 | Биогенный круговорот веществ и основные критерии, которые используются для его характеристики                                  | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 25 | Понятие о биофильных и биогенных элементах                                                                                     | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 26 | Понятие о лизиметрическом методе исследования, его применение                                                                  | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 27 | Основные типы лизиметров                                                                                                       | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 28 | Опасные загрязняющие вещества в атмосферном воздухе                                                                            | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 29 | Понятия эмиссии, иммиссии, трансмиссии. Факторы, влияющие на концентрацию загрязняющих веществ                                 | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 30 | Способы отбора и подготовки проб воздуха к анализу                                                                             | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 31 | Методы отбора проб воздуха и их применение (контейнеры, абсорбция и др.)                                                       | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 32 | Методика расчета метеорологического потенциала загрязнения атмосферы                                                           | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 33 | Виды и принцип действия газоанализаторов (механических, электрических, оптических и др.). Способы очистки выбросов в атмосферу | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 34 | Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников                                                        | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 35 | Шумовое загрязнение окружающей среды. Основные источники шума                                                                  | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 36 | Воздействие шума на организм человека                                                                                          | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 37 | Показатели, необходимые для определения уровня шума                                                                            | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 38 | Методы анализа токсичных веществ в почве                                                                                       | ПК-2 | ИД1 <sub>ПК-2</sub> |
| 39 | Методика приготовления почвенной вытяжки                                                                                       | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 40 | Определение легко- и среднерастворимых соединений химических элементов в почвах городских улиц                                 | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 41 | Методы анализа природных вод                                                                                                   | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 42 | Основные параметры для бальной оценки рекреационной пригодности речных объектов                                                | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |
| 43 | Органолептические показатели воды                                                                                              | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 44 | Гидрохимическое загрязнение водных экосистем                                                                                   | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 45 | Группы показателей, определяющих качество воды                                                                                 | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 46 | Принцип метода по определению общей жесткости воды                                                                             | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 47 | Принцип метода по определению хлоридов в воде                                                                                  | ПК-1 | ИД3 <sub>ПК-1</sub> |
| 48 | Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты                                                                    | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |

|    |                                                                                |      |                     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
| 49 | Методы очистки бытовых и промышленных сточных вод                              | ПК-1 | ИД1 <sub>ПК-1</sub> |
| 50 | Статистическая обработка количественных результатов экологических исследований | ПК-1 | ИД5 <sub>ПК-1</sub> |

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| № | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Компетенция | ИДК                                         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| 1 | Рассчитайте приземную концентрацию пыли в точке, расположенной на расстоянии 1400 м от промышленного предприятия, если: высота трубы 50 м, объем выбрасываемой газовой смеси 4,5 м <sup>3</sup> /с, температура газов 40 °С, масса вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени 50 г/с, коэффициент, учитывающий скорость оседания взвешенных частиц выброса в атмосфере (F) – 2,5; температура наружного воздуха 20 °С; коэффициент стратификации атмосферы (A) – 180; m – 1,1; η – 1,2; f – 3,3. | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub><br>ИД5 <sub>ПК-1</sub>  |
| 2 | Рассчитайте концентрацию углекислого газа, приведенную к нормальным условиям, если в воздухе помещения при температуре 23°С и атмосферном давлении 751 мм рт. ст. получено значение концентрации СО <sub>2</sub> , равное 620 мг/м <sup>3</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                            | ПК-1        | ИД5 <sub>ПК-1</sub><br>ИД3 <sub>ПК-1</sub>  |
| 3 | Установите категорию загрязнения лугово-черноземной почвы тяжелыми металлами и их влияние на здоровье людей, если валовое содержание тяжелых металлов (мг/кг): свинец – 206; кадмий – 2,95; никель – 100; цинк – 81. Фоновое содержание этих металлов в лугово-черноземной почве следующее (мг/кг): свинец – 10,1; кадмий – 0,17; никель – 22,7; цинк – 35.                                                                                                                                                  | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub><br>ИД10 <sub>ПК-2</sub> |
| 4 | В сточной воде присутствуют свинец в концентрации 3,2 мг/л (ПДК=0,1 мг/л), бензол – 1,8 мг/л (ПДК=0,5 мг/л) и нитрохлорбензол в концентрации 0,4 мг/л (ПДК=0,05 мг/л). Определите, допустим ли сброс этих веществ в таких концентрациях в водоём, рассчитайте величину их предельно допустимых сбросов, если объём сброса сточных вод составляет 600 м <sup>3</sup> /ч.                                                                                                                                      | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub><br>ИД3 <sub>ПК-1</sub>  |
| 5 | Рассчитайте общую сумму платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты, если: норматив платы за временно согласованный сброс (ВСС) симазина 4619,8 руб.; за свехлимитный сброс красителя черного 221,75 руб.; за предельно допустимый сброс (ПДС) ацетона 44,35 руб.                                                                                                                                                                                                                                   | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub><br>ИД5 <sub>ПК-1</sub>  |
| 6 | Концентрация взвешенных веществ в сточной воде предприятия составляет 16 мг/мл. Концентрация этих веществ в реке до места сброса составляет 35 мг/мл. Река используется для питьевого водоснабжения. Допустим ли сброс в неё сточных вод с такой концентрацией взвешенных веществ? Объём сброса сточных вод составляет 650 м <sup>3</sup> /ч. Рассчитайте величину ПДС.                                                                                                                                      | ПК-1        | ИД1 <sub>ПК-1</sub><br>ИД5 <sub>ПК-1</sub>  |
| 7 | Рассчитайте коэффициент накопления $k_n$ ионов кальция озимой пшеницей в вегетационном опыте, если: масса растений – 120 г, а масса золы – 2%. При этом в золе содержится 10 % кальция от суммы других химических элементов в форме оксидов. Кларк кальция в литосфере ( $1,8 \cdot 10^{-3} \%$ ).                                                                                                                                                                                                           | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub><br>ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |
| 8 | Рассчитайте величину емкости круговорота кобальта, прошедшего через лесной фитоценоз за полгода, если $P_k = 0,5$ г/ч, биомасса на $1 \text{ м}^2 = 20$ кг, $k_n$ кобальта $1,8 \cdot 10^{-3} \%$ , время ( $T_k$ ) - 0,5 года.                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-2        | ИД1 <sub>ПК-2</sub><br>ИД4 <sub>ПК-2</sub>  |

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

### 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

| Компетенция (ПК-1 Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования)                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                   |                                            |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ПК-1                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                 | Номера вопросов и задач |                   |                                            |                                       |
| Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Содержание                                                                                                                                                                                                                      | вопросы к экзамену      | задачи к экзамену | вопросы к зачету                           | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| ИД1 <sub>ПК-1</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Знает методы и этапы научных исследований                                                                                                                                                                                       | -                       | -                 | 1, 4, 7, 13, 14, 16, 19, 21-23, 28, 31, 35 | -                                     |
| ИД5 <sub>ПК-1</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Умеет обобщать результаты опытов и формулирует выводы                                                                                                                                                                           | -                       | -                 | 24, 27, 30                                 | -                                     |
| ИД3 <sub>ПК-1</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | -                       | -                 | 15, 17, 18, 20, 29, 33, 34                 | -                                     |
| Компетенция (ПК-2 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы) |                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                   |                                            |                                       |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-2                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                 | Номера вопросов и задач |                   |                                            |                                       |
| Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Содержание                                                                                                                                                                                                                      | вопросы к экзамену      | задачи к экзамену | вопросы к зачету                           | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| ИД1 <sub>ПК-2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Знает основные типы почв, их генезис, классификацию, строение, состав и свойства, распознает и анализирует структуру почвенного покрова и дает ей агрономическую оценку                                                         | -                       | -                 | 2, 3, 8, 32                                | -                                     |
| ИД10 <sub>ПК-2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Идентифицировать структуру почвенного покрова и сельскохозяйственных угодий по материалам аэрофотосъемки и методов дистанционного зондирования                                                                                  | -                       | -                 | 9-12                                       | -                                     |
| ИД4 <sub>ПК-2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы                                                                                                                                                    | -                       | -                 | 5, 6                                       | -                                     |

## 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| Компетенция (ПК-1 Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования)                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                       |                                                                    |                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ПК-1                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                 | Номера вопросов и задач                                                                                               |                                                                    |                                      |
| Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Содержание                                                                                                                                                                                                                      | вопросы тестов                                                                                                        | вопросы устного опроса                                             | задачи для проверки умений и навыков |
| ИД1 <sub>ПК-1</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Знает методы и этапы научных исследований                                                                                                                                                                                       | 1-3, 9, 10, 13-15, 22-26, 28, 29, 31, 32, 34-36, 42, 46, 48-52, 54-58, 62, 66, 71, 75-78, 83, 89, 90, 93, 95, 98, 100 | 1, 2, 5, 11-13, 15, 16, 18, 20, 21, 28, 33, 35, 36, 41, 44, 45, 49 | 1, 4-6                               |
| ИД5 <sub>ПК-1</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Умеет обобщать результаты опытов и формулирует выводы                                                                                                                                                                           | 33, 37-40, 43-45, 47, 53, 63-65, 67, 82, 84, 85, 87, 88, 92, 99                                                       | 29, 32, 34, 37, 42, 48, 50                                         | 1, 2, 5, 6                           |
| ИД3 <sub>ПК-1</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | 27, 41, 59-61, 72-74, 79-81, 86, 94                                                                                   | 14, 17, 19, 30, 31, 39, 40, 43, 46, 47                             | 2, 4                                 |
| Компетенция (ПК-2 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы) |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                       |                                                                    |                                      |
| Индикаторы достижения компетенции ПК-2                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                 | Номера вопросов и задач                                                                                               |                                                                    |                                      |
| Код                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Содержание                                                                                                                                                                                                                      | вопросы тестов                                                                                                        | вопросы устного опроса                                             | задачи для проверки умений и навыков |
| ИД1 <sub>ПК-2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Знает основные типы почв, их генезис, классификацию, строение, состав и свойства, распознает и анализирует структуру почвенного покрова и дает ей агрономическую оценку                                                         | 4, 30, 68-70, 91, 96, 97                                                                                              | 22-27, 38                                                          | 3, 7, 8                              |
| ИД10 <sub>ПК-2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Идентифицировать структуру почвенного покрова и сельскохозяйственных угодий по материалам аэрофотосъемки и методов дистанционного зондирования                                                                                  | 11, 12, 16, 18, 20, 21                                                                                                | 6, 8-10                                                            | 3                                    |
| ИД4 <sub>ПК-2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы                                                                                                                                                    | 5-8, 17, 19                                                                                                           | 3, 4, 7                                                            | 7, 8                                 |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Тип издания   | Вид учебной литературы |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
| 1 | Александрова Е.Ю. Методы экологических исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Александрова Е. Ю., Милякова Л. В. — Мурманск : МАГУ, 2021. — 109 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/266033">https://e.lanbook.com/book/266033</a>                                                                                                                                                                                                               | Учебное       | Основная               |
| 2 | Покатилова А.Н. Методы почвенно-экологических исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Покатилова А. Н., Матвеева Е. Ю., Уфимцева Л. В. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2021. — 68 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/364013">https://e.lanbook.com/book/364013</a>                                                                                                                                                                                        | Учебное       | Основная               |
| 3 | Блинохватова Ю.В. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 агрохимия и агропочвоведение / Блинохватова Ю. В., Нуштаева А. В., Чекаев Н. П. — Пенза : ПГАУ, 2023. — 133 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/381986">https://e.lanbook.com/book/381986</a>                                                                                                                        | Учебное       | Основная               |
| 4 | Житин Ю.И. Агроэкологический мониторинг: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110100 "Агрохимия и агропочвоведение" / Ю. И. Житин, Л. В. Прокопова ; Воронежский государственный аграрный университет ; под ред. Ю. И. Житина. — 2-е изд., испр. и доп. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2011. — 258 с. <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65943.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65943.pdf</a> | Учебное       | Дополнительная         |
| 5 | Фомина Н.В. Методы экологических исследований [Электронный ресурс] : практикум / Фомина Н. В. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 152 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/130138">https://e.lanbook.com/book/130138</a>                                                                                                                                                                                                                                            | Учебное       | Дополнительная         |
| 6 | Парахневич Т.М. Методы экологических исследований [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / [Т. М. Парахневич]. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019. — 14 с.                                                                                                                                                           | Методическое  | Дополнительная         |
| 7 | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Периодическое | Дополнительная         |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название                                  | Размещение                                                              |
|---|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЛАНЬ                                      | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |
| 2 | ZNANIUM.COM                               | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| 3 | ЮРАЙТ                                     | <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a> |
| 4 | IPRbooks                                  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>     |
| 5 | E-library                                 | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                 |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ               | <a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>           |
| 7 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>                             |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название                                                            | Размещение                                                                                                                  |
|---|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Единая межведомственная информационно-статистическая система        | <a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>                                                                       |
| 2 | База данных показателей муниципальных образований                   | <a href="http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm">http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm</a> |
| 3 | База данных ФАОСТАТ                                                 | <a href="http://www.fao.org/faostat/ru/">http://www.fao.org/faostat/ru/</a>                                                 |
| 4 | Портал открытых данных РФ                                           | <a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>                                                                     |
| 5 | Портал государственных услуг                                        | <a href="https://www.gosuslugi.ru/">https://www.gosuslugi.ru/</a>                                                           |
| 6 | Справочная правовая система Гарант                                  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                                                           |
| 7 | Справочная правовая система Консультант Плюс                        | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>                                                                     |
| 8 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>                                                                   |

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название                                                                  | Размещение                                                                  |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Все ГОСТы                                                                 | <a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>                       |
| 2 | Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ            | <a href="http://www.mnr.gov.ru">http://www.mnr.gov.ru</a>                   |
| 3 | Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования | <a href="http://www.control.mnr.gov.ru/">http://www.control.mnr.gov.ru/</a> |
| 4 | Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области             | <a href="http://dprvm.ru/">http://dprvm.ru/</a>                             |

## 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, диапозитивы и слайды, фильмы, используемое программное обеспечение, 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, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: в электронном и табличном материале, 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                                                                                                                                                                                                       |
| Помещение 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.122а, 232а (с 8-00 до 17-00ч.)                                                                                                                                                                     |

### 7.2. Программное обеспечение

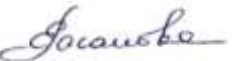
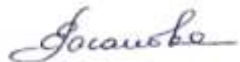
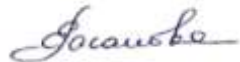
#### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

| № | Название                                                      | Размещение               |
|---|---------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows / Linux                       | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice      | 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 / Internet Explorer | 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 |

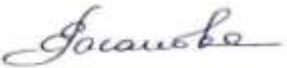
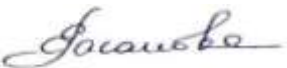
#### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение «Не предусмотрено»



**8. Междисциплинарные связи**

| Дисциплина, с которой необходимо согласование | Кафедра, на которой преподается дисциплина | Подпись заведующего кафедрой                                                        |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Мониторинг аграрных экосистем                 | агрохимии, почвоведения и агро-экологии    |  |
| Ландшафтоведение                              | агрохимии, почвоведения и агро-экологии    |  |
| Методы контроля состояния агро-экосистем      | агрохимии, почвоведения и агро-экологии    |  |
| Методы агрохимических исследований            | агрохимии, почвоведения и агро-экологии    |  |
| Методы почвенных исследований                 | агрохимии, почвоведения и агро-экологии    |  |

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

| Должностное лицо,<br>проводившее проверку:<br>Ф.И.О., должность                                                     | Дата                           | Потребность<br>в корректировке указанием<br>соответствующих разделов<br>рабочей программы | Информация о внесенных<br>изменениях           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Зав. кафедрой<br>Гасанова Е.С.<br> | Протокол № 10<br>03.06.2025 г. | нет                                                                                       | РП разработана для<br>набора 2025 года         |
| Зав. кафедрой<br>Гасанова Е.С.<br> | Протокол № 10<br>13.05.2026 г. | нет                                                                                       | РП актуализирована на<br>2026-2027 учебный год |
|                                                                                                                     |                                |                                                                                           |                                                |
|                                                                                                                     |                                |                                                                                           |                                                |
|                                                                                                                     |                                |                                                                                           |                                                |
|                                                                                                                     |                                |                                                                                           |                                                |