

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
экологии и земельных ресурсов

 Т. А. Девятова

05.06.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.В.07 Методы контроля окружающей среды

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 05.04.06 – экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки/специализация:** экологическая безопасность
- 3. Квалификация выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Кафедра экологии и земельных ресурсов
- 6. Составители программы:** Белик Антон Викторович, кандидат биологических наук
- 7. Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета от 22.04.2024 протокол № 3
- 8. Учебный год:** 2025-2026 **Семестр(ы)/Триместр(ы):** 3
- 9. Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель курса: освоение методов лабораторно-аналитического контроля компонентов окружающей среды

Задачи курса: изучение аналитических методов исследования окружающей среды.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:** Блок Б1 вариативная часть;  
Для усвоения дисциплины обучающийся должен владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин: «Аналитический контроль окружающей среды», «Экоаналитические методы исследований».

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
-----	----------------------	--------	--------------	---------------------------------

ПК-2	Способен формировать программы научных исследований в соответствии с индивидуальной тематикой в области экологии и природопользования	ПК-2.2	Составляет программу научных исследований в соответствии с индивидуальной тематикой в области экологии и природопользования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы планирования научных исследований в полевых и лабораторных условиях;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составить программу индивидуальных исследований с учетом специфики объекта исследований;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методологий планирования научных исследований в области экологии и природопользования.</li> </ul>
		ПК-2.4	Самостоятельно формирует план-график выполнения научных исследований в области экологии и природопользования согласно индивидуальной тематике	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правила формирования план-графиков научных исследований;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разработать план-график научных исследований;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами разработки оптимальных планов научных исследований.</li> </ul>
ПК-4	Способен применять эколого-аналитические методы исследований всех компонентов окружающей среды	ПК-4.1	Выполняет эколого-аналитические исследования для осуществления контроля состояния окружающей среды	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы аналитического обеспечения методов исследования состояния окружающей среды;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять отбор проб и пробоподготовку природных объектов;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• технологиями и средствами контроля за состоянием окружающей среды;</li> </ul>
		ПК-4.2	Выполняет лабораторные исследования и натурные измерения параметров окружающей среды для оценки ее экологического состояния	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы выбора мест пробоотбора различных компонентов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять отбор проб и пробоподготовку природных объектов;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами пробоотбора и пробоподготовки.</li> </ul>
		ПК-4.3	Применяет методы научного исследования и анализа полученных результатов в контексте ранее накопленных знаний в области экологии и природопользования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• технические средства экоаналитического контроля.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обрабатывать и анализировать результаты аналитических исследований в области мониторинга окружающей среды.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами аналитического обеспечения экологического мониторинга.</li> </ul>
		ПК-4.4	самостоятельно применяет эколого-аналитические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методики эколого-аналитического контроля окружающей среды</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно проводить аналитические исследования состояния компонентов окружающей среды</li> </ul>

				Владеть: методами экоаналитического контроля
--	--	--	--	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.— 4/144.**

**Форма промежуточной аттестации экзамен**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				...
		3 семестр		№ семестра		
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Аудиторные занятия	84	84				
в том числе:	лекции					
	практические					
	лабораторные	84	84	68		
Самостоятельная работа	24	24				
в том числе: курсовая работа (проект)						
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)	36	36				
Итого:	144	144	68			

**13.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1	Инструктаж по технике безопасности. Технологии и средства контроля за состоянием окружающей среды	Инструктаж по технике безопасности. Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки или отбора проб. Отбор проб объектов загрязненной среды. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа. Подготовка проб к анализу в лаборатории. Обработка, оценка и представление результатов контроля окружающей среды.	ЭУМК «Методы контроля окружающей среды»
3.2	Определение pH в воде, почвах и почвогрунтах.	Определение pH в воде, почвах и почвогрунтах.	ЭУМК «Методы контроля окружающей среды»
3.3	Фотокolorиметрические определения параметров экологического состояния почв, вод, воздуха и растений.	Фотокolorиметрические определения параметров экологического состояния почв, вод, воздуха и растений.	ЭУМК «Методы контроля окружающей среды»
3.4	Определение содержания щелочных и щелочно-земельных металлов в почвах, растениях и воде. Определение показателей экологического состояния почв, вод титрованием.	Определение содержания щелочных и щелочно-земельных металлов в почвах, растениях и воде. Определение показателей экологического состояния почв, вод титрованием.	ЭУМК «Методы контроля окружающей среды»
3.5	Определение показателей экологического состояния	Определение показателей экологического состояния почв, вод титрованием.	ЭУМК «Методы контроля

	почв, вод титрованием.		окружающей среды»
3.6	Порядок работы с газоанализатором "Палладий-3М".	Порядок работы с газоанализатором "Палладий-3М".	ЭУМК «Методы контроля окружающей среды»
3.7	Определение содержания тяжелых металлов в почвах и водах методом инверсионной вольтамперометрии.	Определение содержания тяжелых металлов в почвах и водах методом инверсионной вольтамперометрии.	ЭУМК «Методы контроля окружающей среды»
3.8	Определение нефтепродуктов в пробах почвы и воды.	Определение нефтепродуктов в пробах почвы и воды.	ЭУМК «Методы контроля окружающей среды»

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Инструктаж по технике безопасности. Технологии и средства контроля за состоянием окружающей среды			2	3	5
2	Определение pH в воде, почвах и почвогрунтах.			8	3	11
3	Фотоколориметрические определения параметров экологического состояния почв, вод, воздуха и растений.			20	3	23
4	Определение содержания щелочных и щелочно-земельных металлов в почвах, растениях и воде. Определение показателей экологического состояния почв, вод титрованием.			5	3	8
5	Определение показателей экологического состояния почв, вод титрованием.			20	3	20
6	Порядок работы с газоанализатором "Палладий-3М".			5	3	8
7	Определение содержания тяжелых металлов в почвах и водах методом инверсионной вольтамперометрии.			12	3	15
8	Определение нефтепродуктов в пробах почвы и воды.			12	3	12
	Итого:			84	24	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности.

Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с конспектами лекций, презентационным материалом, своевременное выполнение он-лайн тестов, заданий текущей аттестации и т.д. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания в он-лайн курсе.

Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором практических задач. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде зачета с оценкой.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Для лиц с нарушением слуха на лекционных и практических занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчика. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья занятия могут быть реализованы дистанционно. На лекционных и практических занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура экзамена может быть реализована дистанционно.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Гарицкая, М.Ю. Мониторинг почв [Электронный ресурс] / М.Ю. Гарицкая - Оренбург: ОГУ, 2017. - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018057.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018057.html</a>
2	Нор, П.Е. Спектральные методы контроля качества окружающей среды : учебное пособие / П.Е. Нор ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 107 с: URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493419">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493419</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник; М.: Горное дело, 2009. - 647 с.
4	Дмитренко, В.П.. Экологический мониторинг техносферы / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев . — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2014 .— 363 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
5	ЗНБ ВГУ: <a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
6	ЭУМК «Методы контроля окружающей среды» - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12700">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12700</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Негробова Е.А. Аналитический контроль окружающей среды : учебно-методическое пособие. Ч. 1. Вода / Е. А. Негробова, Л. А. Алаева, А. В. Белик .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020 .— 102 с.
2	Горбунова Ю.С. Аналитический контроль окружающей среды : учебное пособие. Ч. 3 : Почва / Ю. С. Горбунова, С. Н. Божко, Л. А. Алаева, А. В. Белик .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020 .— 97 с.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при реализации дисциплины:

- информационные технологии (доступ в Интернет);
- развивающие проблемно-ориентированные технологии (постановка и решение практических задач);
- личностно-ориентированные технологии (создание индивидуальных образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений);
- технологии дистанционного обучения на базе электронного университета ВГУ.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа Специализированная мебель, мобильный экран для проектора, проектор BenqMS502, проектор EpsonEB-X02, ноутбукSamsungNP270E5-X01 с возможностью подключения к сети «Интернет», шкаф для посуды, плитка электрическая, водяная баня, муфельная печь, вытяжной шкаф, штативы Бунзена, насос Комовского, шкаф сушильный.	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1 (МБФ) ауд. 470.
Лаборатория экологического мониторинга. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа. Специализированная мебель, мобильный экран для проектора, проектор BenqMS502, проектор EpsonEB-X02, ноутбукSamsungNP270E5-X01 с возможностью подключения к сети «Интернет» Анализатор TA-Labвольтамперометрический. Весы аналитические Ohaus . Весы технические Ohaus.Спектрофотометр 325-1000 нм «КМК-3КМ». Концентратометр нефтепродуктов КН-2м, комплектация 2. рН-метр-иономер ИТАН, комплект лабораторной посуды, вытяжной шкаф , муфельная печь, метеометр МЭС-200А, газовый хроматограф ФГХ 1-2 (АК), газоанализатор ПОЛАР, газоанализатор Палладий – 3М – 02	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1 (МБФ) ауд. 363.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Инструктаж по технике безопасности. Технологии и средства контроля за состоянием окружающей среды	ПК-2, ПК-4	ПК-2.2, ПК-2.4; ПК-4.2	Лабораторные работы
2	Определение pH в воде, почвах и почвогрунтах.	ПК-4	ПК -4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4	Лабораторные работы
3	Фотоколориметрическое определение параметров экологического состояния почв, вод, воздуха и растений.	ПК-4	ПК -4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4	Лабораторные работы
4	Определение содержания щелочных и щелочно-земельных металлов в почвах, растениях и воде. Определение показателей экологического состояния почв, вод титрованием.	ПК-4	ПК -4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4	Лабораторные работы
5	Определение показателей экологического состояния почв, вод титрованием.	ПК-4	ПК -4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4	Лабораторные работы
6	Порядок работы с газоанализатором "Палладий-3М".	ПК-4	ПК -4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4	Лабораторные работы
7	Определение содержания тяжелых металлов в почвах и водах методом инверсионной вольтамперометрии.	ПК-4	ПК -4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4	Лабораторные работы
8	Определение нефтепродуктов в пробах почвы и воды.	ПК-4	ПК -4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4	Лабораторные работы
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				<i>Комплект КИМ</i>

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: перечень лабораторных работ:

#### 20.1.1 Перечень лабораторных работ

1. Инструктаж по технике безопасности. Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки или отбора проб. Отбор проб объектов загрязненной среды. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа. Подготовка проб к анализу в лаборатории. Обработка, оценка и представление результатов контроля окружающей среды.
2. Определение pH в воде, почвах и почвогрунтах.

3. Фотокolorиметрические определения параметров экологического состояния почв, вод, воздуха и растений.
4. Определение содержания щелочных и щелочно-земельных металлов в почвах, растениях и воде.
5. Определение показателей экологического состояния почв, вод титрованием.
6. Порядок работы с газоанализатором "Палладий-3М".
7. Определение содержания тяжелых металлов в почвах и водах методом инверсионной вольтамперометрии.
8. Определение нефтепродуктов в пробах почвы и воды.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: письменных работ и их защиты (лабораторные работы и пр.).

Для оценивания результатов обучения используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение методами пробоотбора, пробоподготовки и лабораторного анализа основных компонентов окружающей среды;
- 2) владение основными методами анализа состояния компонентов окружающей среды.

## **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: комплект КИМ

### **20.2.1 Перечень вопросов к экзамену**

1. Техника безопасности при работе в химических лабораториях.
2. Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки или отбора проб.
3. Отбор проб воды.
4. Отбор проб почвы.
5. Отбор проб атмосферного воздуха.
6. Отбор проб растительности.
7. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа.
8. Подготовка проб к анализу в лаборатории
9. Обработка, оценка и представление результатов контроля окружающей среды.
10. Определение рН в воде.
11. Определение актуальной и обменной кислотности в почвах и почвогрунтах.
12. Фотокolorиметрические определения параметров экологического состояния почв, вод, воздуха и растений
13. Определение содержания щелочных и щелочно-земельных металлов в почвах, растениях и воде.
14. Определение показателей экологического состояния почв, вод титриметрическим методом.
15. Порядок работы с газоанализатором "Палладий-3М".
16. Определение содержания тяжелых металлов в почвах и водах методом инверсионной вольтамперометрии.
17. Определение нефтепродуктов в воде и почве.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Контрольно-

измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний. При оценивании используются качественные шкалы оценок.

Для оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации используются следующие показатели:

1) знание учебного материала и владение методами пробоотбора, пробоподготовки и лабораторного анализа основных компонентов окружающей среды;

2) владение основными методами анализа состояния компонентов окружающей среды.

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся способен выполнять данный вид профессиональной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий. Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, студент умеет творчески применять полученные теоретические познания на практике в новой, нестандартной ситуации, умеет переносить в новую ситуацию изученные и усвоенные ранее понятия, законы и закономерности; в полном объеме владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт применения полученных ЗУН на практике	Повышенный	Отлично
Обучающийся способен реализовать компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности. Определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов. Студент проявляет умение применять на практике полученной им теоретические данные в простейших (алгоритмизированных) заданиях, решает типовые, стандартные задачи с использованием усвоенных законов и правил. В целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт применения полученных ЗУН на практике	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся способен проявить данную компетенцию в типовых ситуациях. Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся не способен выполнять данный вид профессиональной деятельности. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания или отсутствие знаний, допускает грубые ошибки	-	Не удовлетворительно

**Код и наименование компетенции: ПК-2**

**Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

**Задание 13**

Совокупность подходов, приемов, способов решения различных практических и познавательных проблем — это...

- а) методика
- б) развитие
- в) навык
- г) механизм

**Задание 14** Задачи исследований представляют собой:

- а) **этапы работы по достижению поставленной цели**
- б) этапы, дополняющие цель
- в) этапы для дальнейших изысканий
- г) этапы дополнительных исследований

**Задание 15.** Составьте программу исследований гидрохимических свойств поверхностных водных объектов

**Ответ 15**

1. Сбор фондовой информации по объектам исследования.
2. Подготовка оборудования для отбора проб воды.
3. Отбор проб воды и их консервация
4. Лабораторное определение гидрохимических характеристик.

5. Статистическая обработка полученных результатов

**Задание 16** Составьте программу исследований экологического состояния почв

**Ответ 16**

1. Сбор фондовой информации по объектам исследования.
2. Подготовка оборудования для отбора почвенных образцов.
3. Полевые исследования и описание разрезов.
4. Лабораторное определение показателей экологического состояния

5. Статистическая обработка полученных результатов

**Задание 17** Составить план исследований динамики выбросов от автотранспорта в населенных пунктах

**Ответ 17**

1. Знакомство с методологией исследований.
2. Выбор места исследований
3. Подготовка полевого журнала
4. Проведение учета автотранспорта

5. Обработка результатов и расчет выбросов от автотранспорта

**Задание 18.** Перечислите этапы планирования научного исследования в области экологии и природопользования

**Ответ 18.** Формулирование темы исследования, обзор литературы, определение методов исследования, экспериментальная часть, обработка и обобщение результатов

**Задание 37.** Долгосрочный план НИР составляется на:

- а) **3-5 лет**
- б) 2-3 года
- в) 1 год
- г) учебный год

**Задание 38.** Возможно ли при составлении план-графика НИР использование цифровых технологий, если да, то приведите примеры

**Ответ 38.** Да, интерактивные доски, доска объявлений на дистанционных платформах

**Задание 39.** В соответствии с существующими стандартами, требованиями ГОСТ и утвержденной структурой план работы магистранта может быть составлен по следующему образцу:

- а) Введение.
- б) Экспериментальная часть.
- в) Заключение или выводы.
- г) Список литературы.
- д) Приложения.

Подходит ли этот план для выполнения научных исследований магистра в области экологии и природопользования

**Ответ 39.** Да, подходит.

**Задание 40** Какие основные моменты необходимо учитывать при составлении план-графика НИР?

**Ответ 40.** Продолжительность исследований, виды исследований, количество повторностей при проведении анализа, количество работающих одновременно в одной лаборатории

**Задание 41** Разработайте план-график исследований содержания тяжелых металлов в пробах поверхностных вод (6 проб воды) методом инверсионной вольтамперометрии с указанием временных интервалов (в днях)

**Ответ 41.**

1. Обобщение фондовых материалов полевых исследований, выбор объектов исследований – 7 дней;
2. Подготовка оборудования для отбора проб воды – 2 дня.
3. Отбор проб воды в полевых условиях – 2 дня.
4. Лабораторно-аналитические исследования – 10 дней
5. Обработка результатов – 3 дня.

**Задание 42.** Разработайте план-график исследований содержания тяжелых металлов в почвенных образцах (6 образцов) методом инверсионной вольтамперометрии

**Ответ 42**

1. Обобщение фондовых материалов полевых исследований, выбор объектов исследований – 7 дней;
2. Подготовка оборудования для отбора образцов – 1 день.
3. Отбор проб почвы – 2-4 дня.
4. Лабораторно-аналитические исследования – 20 дней
5. Обработка результатов – 3 дня.

#### **Код и наименование компетенции: ПК-4**

#### **Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:**

**Задание 1** Определение содержания тяжелых металлов в почве осуществляется:

- а) методом инверсионной вольтамперометрии
- б) методом хроматографии
- в) методом титриметрии

г) методом потенциометрии

**Задание 2** Определение марганца в природных водах методом инверсионной вольтамперометрии требует использования:

- а) рабочих электродов
- б) электродов сравнения
- в) вспомогательных электродов
- г) всех вышеперечисленных типов

**Задание 3** Содержание щелочных и щелочноземельных металлов в почвах целесообразно осуществлять:

- а) потенциометрическим методом
- б) методом атомно-абсорбционной спектроскопии
- в) методом пламенной фотометрии
- г) хроматографическим методом

**Задание 4** При отборе проб воздуха какие условия высоты отбора и условия ветра необходимо учитывать?

**Ответ 4.** Пробы воздуха отбирают с высоты 2 метра;

точки наблюдений отбора проб располагают вдоль направлений преобладающих ветров (по розе ветров).

**Задание 5** При отборе проб воды из поверхностных водных объектов, какой створ будет контрольным?

**Ответ 5.** При отборе проб воды из поверхностных водных источников контрольный створ располагают выше по течению реки, либо на соседних притоках, которые не испытывают антропогенного воздействия.

**Задание 6** Что такое квартование проб почвы.

**Ответ 6.** Квартование - прием механического усреднения пробы почвы. Измельченный почвенный материал после тщательного перемешивания располагают на бумаге в виде квадрата и делят диагоналями на четыре равновеликие части. Две противоположные части берут для дальнейших анализов

**Задание 7** Вам необходимо подготовить хлорсеребряные электроды для определения тяжелых металлов. Опишите порядок их подготовки и периодичность переподготовки.

**Ответ 7.** Перед работой корпус хлорсеребряного электрода заполняется 1 М раствором хлорида калия (используется шприц, иголка которого опускается до дна корпуса). Электрод перезаряжается не реже 1 раза в неделю.

**Задание 8** Вам необходимо определить параметры воздуха(температуру, давление и влажность) при отборе проб аспиратором в производственных условиях. Вы будете использовать

- а) **метеометр**
- б) термометр
- в) гигрометр
- г) психрометр

**Задание 9** Для оценки пространственной динамики плодородия почв следует отбирать:

- а) разовые пробы
- б) смешанные пробы
- в) **точечные пробы**
- г) контрастные пробы

**Задание 10** При выборе местоположения пунктов отбора проб из поверхностного водного объекта необходимо учитывать:

- а) доступность места и удаленность от лаборатории
- б) трудоемкость
- в) стоимость отбора и анализа
- г) **все вышеперечисленное**

**Задание 11** Как называется место на водоеме или водотоке, в котором производят комплекс работ для получения данных о составе и свойствах воды?

**Ответ 11** Пункт наблюдения

**Задание 12** Для отбора проб почвы не используется

- а) бур-пробоотборник
- б) лопата
- в) **пинцет**
- г) нож

**Задание 13** Почему почвенные образцы необходимо отбирать в тканевые мешочки, если транспортировка займет длительный период?

**Ответ 13** Отбор проб в тканевые мешочки позволяет сохранить естественную влажность образца при относительно постоянной микробиологической активности, тем самым содержание определяемых элементов или веществ поддерживается на относительно стабильном уровне

**Задание 14** Отбор проб атмосферного воздуха на запыленность осуществляется:

- а) аспирационным методом
- б) гравитационным методом
- в) отбором проб в сосуды
- г) **методом концентрирования на фильтрах**

**Задание 15.** Вам необходимо осуществить отбор пробы почвы для определения содержания тяжелых металлов. С какой глубины вы будете отбирать почвенные образцы и в каком количестве для каждой пробы?

**Ответ 15** Для контроля загрязнения поверхностно распределяющимися веществами - нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы и др. - точечные пробы отбирают послойно с глубины 0 - 5 и 5 - 20 см массой не более 200 г каждая.

**Задание 16** Вам необходимо отобрать пробы воды из поверхностных водных объектов. Какие действия надо запланировать, что бы результаты были достоверными?

**Ответ 16** Заранее запланировать фоновый участок, выше по течению, применять специальные пробоотборники, отобрать достаточный объем пробы, не допустить перекрестного загрязнения

**Задание 17** Опишите процедуру консервации пробы воды при определении содержания тяжелых металлов

**Ответ 17** В пробу добавляется концентрированная азотная или соляная кислота из расчета 3 мл на 1л воды. Хранится проба в холодильнике при температуре +4°C.

**Задание 18** При анализе атмосферного воздуха наиболее часто используются:

- а) **фотометры и спектрофотометры**
- б) потенциметрические приборы
- в) кулономеры
- г) катионно-обменные колонки

**Задание 19** Основными преимуществами анализатора Та-Lab при определении тяжелых металлов перед атомно-абсорбционной спектрометрией являются

- а) простота выполнения анализа
- б) высокая чувствительность
- в) низкая себестоимость определения;
- г) **все вышеперечисленное**

**Задание 20** Возможно ли при работе на фотоколориметре КФК-3КМ выставлять светофильтр по длине волны, в зависимости от определяемого показателя?

**Ответ 20** Да, возможно

**Задание 21** При работе на ФЭКе первым этапом анализа полученных результатов является

- а) построение калибровочного графика
- б) построение графика регрессионной зависимости
- в) построение графика распределения результатов
- г) построение диаграммы результатов

**Задание 22** При выполнении определения содержания гумуса в почвах необходимо взять навеску с точностью до сотых грамма. Какие весы вы будете использовать?

- а) аналитические
- б) технические
- в) бытовые
- г) весы с дискретным отчетным устройством

**Задание 23** Вы определяете запыленность воздуха в аудитории гравиметрическим методом. Какие весы вы будете использовать и почему?

**Ответ 23** Для определения запыленности воздуха мы взвешиваем фильтр до прокачки воздуха и после. Разница в весах составляет тысячные и десятитысячные доли грамма. Поэтому мы всегда используем высокоточные аналитические весы.

**Задание 24** Вам необходимо определить профильное распределение загрязняющих веществ в почве. Почвенные образцы с какой глубины вы будете отбирать для аналитических исследований?

**Ответ 24** Для начала надо установить генетический тип почвы. От этого будет зависеть строение профиля и глубина залегания всех генетических горизонтов. Потом надо заложить полнопрофильный разрез и отобрать почвенные образцы из всех генетических горизонтов, включая материнскую породу.

**Задание 25** Вам поставили задачу - определить степень антропогенной преобразованности почв определенной территории. С чего надо начать?

**Ответ 25** Степень антропогенной преобразованности почв определяется при сравнении с их естественными аналогами (под лесом, целинные участки, почвы в пределах ООПТ). Поэтому начать следует с поиском фонового участка с аналогичными почвам.

**Задание 34**

Аналитические операции со средними навесками проб ( $10^{-3}$  –  $10^{-2}$  г) и со средним объемом анализируемых растворов (около 1 мл) относятся к

- а) макроанализу
- б) микроанализу
- в) ультрамикроанализу
- г) наноанализу

**Задание 35**

О каком методе идет речь: «Метод основан на способности разделяемых веществ образовывать малорастворимые соединения с различными произведениями растворимости»:

- а) потенциометрия
- б) вольтамперометрия
- в) **хроматография**
- г) спектроскопия

**Задание 36** Какие пробоотборники воздуха используют экологи на выездах?

**Ответ 36** Ручные, водяные, электромеханические аспираторы.

**Задание 37** Как приготовить 50 мл 10% NaOH?

**Ответ 37** 5 г NaOH растворить в 50 мл  $H_2O$

**Задание 38** Опишите алгоритм определения pH воды на потенциометре ИТАН

**Ответ 38** Выбрать методику определения на приборе.

Проверить градуировку прибора по буферному раствору.

Определить pH пробы воды.

**Задание 39**

Газоанализатор – это :

- а) **прибор для измерения концентрации вредных веществ в атмосфере**
- б) прибор для исследования почв
- в) прибор для определения качества воды
- г) прибор для определения качества продуктов

**Задание 40**

При осуществлении отбора проб атмосферного воздуха необходимо привести расчеты к стандартным условиям. Для этого необходимо:

- а) определить географическое местоположение
- б) **определить температуру, давление и влажность воздуха**
- в) определить объем аспирируемого воздуха
- г) сделать GPSпривязку

**Задание 41**

Достоинство этого метода – возможность проведения анализа в полевых условиях:

- а) **потенциометрия**

- б) вольтамперометрия
- в) хроматография
- г) катионно-анионные колонки

#### **Задание 42**

Определение сухого остатка в воде основано на использовании:

- а) спектральных методов
- б) хроматографии
- в) **гравиметрических методов**
- г) многозональной съемки

#### **Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

##### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

##### 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

##### 3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;

0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее ее изучение).