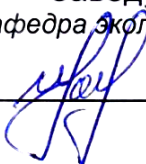


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра экологической геологии


И.И.Косинова

05.06.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.В.02 Экспресс методы полевых эколого-геологических исследований

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки: Экологическая геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологической геологии
6. Составитель программы: Курышев Александр Александрович, к.г.-м.н.
7. Рекомендована:
НМС геологического факультета ВГУ протокол №9 от 29.05.2023

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Экспресс методы полевых эколого-геологических исследований» является подготовка бакалавров компетентных в сфере полевых эколого-геологических исследований, владеющих знаниями теоретических и физико-химических основ экспресс методов эколого-геологических исследований, обладающих умениями и навыками проведения полевых эколого-геологических исследований с использованием экспресс методов анализа, обработки и комплексной интерпретации материалов эколого-геологических исследований.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование у обучаемых представлений о принципах работы экспрессных методов анализа, разновидностях экспрессных методов анализа компонентов природной среды и условиях их применения;
- получение обучаемыми знаний о методиках проведения полевых эколого-геологических исследований с использованием экспресс методов анализа, способах обработки и интерпретации получаемых материалов;
- приобретение обучаемыми практических навыков оценки результатов полевых эколого-геологических исследований с использованием экспресс методов анализа и интерпретации получаемых данных.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части блока ФТД.Факультативы «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки по направлению 05.03.01 Геология (бакалавриат). Дисциплина «Экспресс методы полевых эколого-геологических исследований» базируется на дисциплинах Методы аналитических исследований при экологических оценках гидросферы.

Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины, могут быть использованы при прохождении преддипломной практики.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-5	Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	знать: разновидности экспрессных методов анализа компонентов природной среды уметь: выбирать экспрессные методы анализа в зависимости от задач полевых эколого-геологических исследований владеть (иметь навык(и)): - расчета погрешности и оценки результатов тест - методов химического анализа для почв и грунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного и почвенного воздуха.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах. — 1 / 36.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 8
Аудиторные занятия	24	24		
в том числе: лекции	12	12		
практические	12	12		
Самостоятельная работа	12	12		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./ экзамен – 36 час.)	0	0		
Итого:	36	Зачет		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	История развития экспрессных методов анализа.	Классификация экспрессных методов химического анализа. История развития индикаторных трубок. Устройство и принцип действия индикаторных трубок. Индикаторные трубки как средства измерения. Особенности эксплуатации индикаторных трубок. Воздухозаборные устройства и устройства подготовки проб. Газоопределители.
1.2	Инструментальные и тест-методы экспрессного эколого-геологического анализа	Области применения тест-методов. Классификация тест-методов. Общие требования и метрология. Хроматографические методы. Спектральные методы. Электрохимические методы. Биологические методы.
1.3	Определение показателей качества воды полевыми методами	Методы и приборы определения показателей качества воды и особенности их применения. Погрешности при измерениях концентрации веществ в растворах. Меры безопасности при выполнении анализов.
2. Практические занятия		
2.1	История развития экспрессных методов анализа	Первые газоанализаторы для количественного анализа. Газоанализаторы серии УГ. Современные тенденции в разработке индикаторных трубок.
2.2	Инструментальные и тест-методы экспрессного эколого-геологического анализа	Химические основы тестов: реакции и реагенты. Способы использования реагентов. Каталитические реакции и использование ферментов. Средства и приемы анализа жидких сред. Тест-методы на основе модифицированных кремнеземов. Портативность в гидрогеохимических исследованиях.
2.3	Определение показателей качества воды полевыми методами	Методы и приборы определения показателей качества воды и особенности их применения.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	История развития экспрессных методов анализа	4	2	0	3	9
2	Инструментальные и тест-методы экспрессного эколого-геологического анализа	6	6	0	6	18

3	Определение показателей качества воды полевыми методами	2	4	0	3	9
	Итого:	12	12	0	12	36

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Имеется электронный курс на образовательном портале <https://edu.vsu.ru>, где выложены презентации, задания для практических занятий, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Другов Ю.С., Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] / Другов Ю. С. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 427 с. - ISBN 978-5-9963-2934-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329342.html (25.05.2020).
2.	Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям 020802- "Природопользование", 020804- "Геоэкология" и направлению 020800- "Экология и природопользование" / [Т.И. Прожорина и др.]; Воронеж. гос. ун-т.; Закрытое акционерное о-во "Крисмас+" (г. Санкт-Петербург) .— Воронеж : Истоки, 2010 .— 302 с.
3.	Косинова И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования: учеб. пособие / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. Воронеж – Воронеж. ун-та, 2004. – 281 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Антипов, М. А. Оценка качества подземных вод и методы их анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Антипов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Проспект Науки, 2017. — 136 с. — 978-5-903090-83-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80097.html (25.05.2020).
5.	Другов Ю.С., Анализ загрязненной воды [Электронный ресурс] / Другов Ю.С. - М. : БИНОМ, 2012. - 678 с. (Методы в химии) - ISBN 978-5-9963-1523-9 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996315239.html (25.05.2020).
6.	Аналитические методы контроля состояния окружающей среды [Электронный ресурс] / А.Н. Никольская .— Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010 .— 37 с. — 37 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/230223 (25.05.2020).

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

№ п/п	Ресурс
7.	ЭБС «Университетская библиотека online»
8.	ЭБС «Консультант студента»
9.	ЭБС «Издательства «Лань»
10.	Электронный курс «Экспресс методы полевых эколого-геологических исследований» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2109

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Другов Ю.С., Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] / Другов Ю. С. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 427 с. - ISBN 978-5-9963-2934-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329342.html (25.05.2020).
2.	Характеристики жесткости воды и методы ее устранения [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы / сост. Г. Л. Кокурина, М. Д. Чекунова. — Электрон. текстовые данные. — Иваново : Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17757.html (25.05.2020).
3.	Электронный курс «Экспресс методы полевых эколого-геологических исследований» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2109

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

- мультимедийное оборудование для ведения лекционных занятий;
- MS Office, ГАРАНТ-Образование.
- библиотека ВГУ.
- программа курса реализуется с применением дистанционных технологий.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- газоанализатор ПГА-1;
- тест-наборы для экспрессного химического анализа воды;
- компьютерный класс, оборудованный соединенными в сеть компьютерами с выходом в Интернет (компьютеры Pentium Dual Core G840 / iN61 / 4G DDR3/ 500 Gb / DVD-RW 450 W, мониторы 19" LCD Samsung E1920NR, клавиатуры, мыши).
- мультимедийное оборудование: ноутбук.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-5	Знать: разновидности экспрессных методов анализа компонентов природной среды	История развития экспрессных методов анализа	Вопросы для собеседования. Практические занятия 1-3
	Уметь: выбирать экспрессные методы анализа в зависимости от задач полевых эколого-геологических исследований	Инструментальные и тест-методы экспрессного эколого-геологического анализа	Вопросы для собеседования. Практические занятия 7-10
	Владеть (иметь навык(и)): - расчета погрешности и оценки результатов тест - методов химического анализа для почв и грунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного и почвенного воздуха.	Определение показателей качества воды полевыми методами	Вопросы для собеседования. Практические занятия 11,12
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

владение теоретическими основами дисциплины, способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении радиационно-экологических исследований.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении эколого-геологических исследований с использованием экспрессных методов анализа</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, допускает ошибки при описании основных этапов организации и проведения эколого-геологических исследований с использованием экспрессных методов анализа.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, не умеет применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении эколого-геологических исследований с использованием экспрессных методов анализа.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при описании базовых понятий курса.</i>	<i>–</i>	<i>Не зачтено</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету

1. Понятие "экологические пробы". Достоинства и недостатки экспрессных методов анализа.
2. Современные тенденции в разработке индикаторных трубок.
3. Классификация тест-методов. Химические основы тестов (реакции и реагенты).
4. Тест-методы на основе модифицированных кремнеземов.
5. Средства и приемы анализа жидких сред.
6. Инструментальные методы экспрессного экологического анализа. Хроматографические методы.
7. Инструментальные методы экспрессного экологического анализа. Спектральные методы.
8. Инструментальные методы экспрессного экологического анализа. Электрохимические методы.
9. Инструментальные методы экспрессного экологического анализа. Биологические методы.
10. Портативность в эколого-гидрогеохимических исследованиях.
11. Методы и приборы экспрессного определения показателей качества воды и особенности их применения.
12. Погрешности при измерениях концентрации веществ в растворах.

19.3.2 Перечень практических заданий

1. Первые газоанализаторы для количественного анализа.
2. Газоанализаторы серии УГ.
3. Современные тенденции в разработке индикаторных трубок.
4. Химические основы тестов: реакции и реагенты.
5. Способы использования реагентов.
6. Каталитические реакции и использование ферментов.
7. Средства и приемы анализа жидких сред.
8. Тест-методы на основе модифицированных кремнеземов.
9. Портативность в гидрогеохимических исследованиях.

10. Методы и приборы определения показателей качества воды и особенности их применения.

19.3.2 Перечень вопросов для собеседования

1. Характеристики индикаторных трубок как средства измерения.
2. Основные типы химических реакций, происходящие при анализе индикаторными трубками.
3. Сохраняемость индикаторных трубок и процессы, протекающие при хранении.
4. Газоопределители и комплекты на основе индикаторных трубок.
5. Применение индикаторных трубок в нестандартных условиях.
6. Передвижная лаборатория экологического контроля «Экомобиль». Область применения и приборно-методическая база.
7. Автоматизированные системы мониторинга компонентов природной среды (с примерами)
8. Спектральные методы. Принцип методов и основные процедуры.
9. Методы эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии.
10. Электрохимические методы. Кондуктометрический метод.
11. Устройство и принцип действия хроматографа. Виды хроматографии.
12. Применение хроматографии при проведении экспресс-анализа.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если в докладе соблюдается логика изложения материала, тема доклада раскрыта в полном объеме и студент может оперировать материалами доклада при ответе на дополнительные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если тема доклада не раскрыта, а также отсутствует логика изложения материала.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме собеседования. Критерии оценивания приведены выше.

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, степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-5 Готов к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)

ДИСЦИПЛИНА: Экспресс методы полевых эколого-геологических исследований

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

ЗАДАНИЕ 1 . Выберите правильный вариант ответа:

Экологические пробы – это образцы объектов окружающей среды (воды, воздуха, почвы), анализ которых позволяет объективно оценить степень и опасность загрязнения регионов и территорий.

1. селитебные территории

2. зоны охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры)
3. зоны санитарной охраны источников водоснабжения
4. особо охраняемые природные территории

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

ЗАДАНИЕ 1. Заполните пропуск:

Отбор проб, для определения геохимического ..., производят на достаточном удалении от поселений (с наветренной стороны) не менее чем в 500м от автодорог, на землях (лугах, пустошах), где не применялись пестициды и гербициды.

Ответ: фона

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. . Перечислите достоинства экспресс-методов анализа

Ответ: Экспрессные методы чаще всего служат для одномоментной оценки экологической ситуации, особенно при аварийных разливах и выбросах токсичных химических веществ, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций (пожары, взрывы, катастрофы и др.). Иногда экспрессные методы используют для предварительной оценки (сканирования) степени загрязнения объекта с тем, чтобы потом в условиях хорошо освещенной химической лаборатории провести подробный анализ состава загрязнения.

Главным достоинством экспресс-методов анализа является их простота, доступность, оперативность, а портативность используемой аппаратуры позволяет применять эти методы в полевых условиях, т.е. непосредственно на месте экстремального загрязнения. Для этой цели применяют индикаторные трубки (фотометрия) или прямое определение целевых соединений с помощью хроматографических или биологических методов анализа. В последнем случае это портативные газоанализаторы или минихроматографы, оснащенные поликапиллярными колонками.

Критерии и шкалы оценивания:

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 (ситуационные задачи, 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 его изучение).