

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Экологической геологии


/И.И. Косинова/
расшифровка подписи
28.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Современные методы инженерно-экологических изысканий

1. Код и наименование направления подготовки: 05.04.01 «Геология»
2. Программа: Инженерные изыскания и эколого-геологическое проектирование
3. Квалификация выпускника: магистр
4. Форма обучения: заочная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра экологической геологии
6. Составители программы: Курышев Александр Александрович, к.г.-м.н., доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол №8 от 17.05.2025
8. Учебный год: 2026 – 2027 Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: освоение студентами современных методов проведения инженерно-экологических изысканий для строительства различных объектов.

Задачи:

- изучение современных методов оценки состояния компонентов окружающей среды при проведении инженерно-экологических изысканий;
- изучение принципов и критериев принятия экологически обоснованных проектных решений.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору. Курс тесно связан с базовыми геологическими дисциплинами, изучаемыми студентами, и направлен на подготовку магистров, составлять проекты по результатам инженерных изысканий.

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-1	Способен к профессиональной эксплуатации современного полевого/лабораторного оборудования в инженерных изысканиях	ПК-1.1	Формирует структуру работ и обосновывает необходимость применения современного полевого и лабораторного оборудования для инженерных изысканий	Знать: последствия техногенных воздействий на компоненты окружающей среды Уметь: использовать в практической работе современные методы оценки состояния компонентов окружающей среды Владеть: навыками выявления ведущих природных и техногенных факторов воздействия на компоненты природной среды
		ПК-1.2	Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования при проведении инженерных изысканий	Знать: принципы принятия экологически обоснованных проектных решений Уметь: проводить расчеты предельно допустимого вредного воздействия на подземные воды, уровня загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод, донных отложений, почв и грунтов, физических факторов Владеть: навыками составления технических заданий и программ эколого-геологических изысканий

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. – 3/108.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			№ семестра 3	...
Аудиторные занятия		18	18	
в том числе:	Лекции	6	6	
	Практические	0	0	
	лабораторные	12	12	
Самостоятельная работа				
в том числе: курсовая работа (проект)		86	86	
Форма промежуточной аттестации (зачет)		4	4	
Итого:		108	108	

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Актуальная нормативная документация в области методов инженерных изысканий.	Принципы выбора видов и объемов эколого-геологических изысканий для объектов линейного и площадного типов.	Современные методы инженерно-геологических исследований и картографирования
1.2	Изучение современных полевых методов инженерно-экологических изысканий.	Сбор, обработка и анализ материалов изысканий и исследований прошлых лет. Эколого-гигиеническая оценка микроклимата и условий аэрации. Изучение экологического состояния и определение уровня загрязнения почв и грунтов. Оценка современного экологического состояния подземных вод и определение предельно допустимого вредного воздействия (ПДВВ). Оценка возможности активизации опасных геологических процессов. Оценка уровня загрязнения поверхностных вод. Исследование и оценка радиационной обстановки. Оценка состояния растительности и животного мира. Исследование и оценка воздействий физических полей (электромагнитных полей, акустического режима, вибрационного воздействия). Специфика обработки полевых и аналитических результатов исследований.	Современные методы инженерно-геологических исследований и картографирования
2. Лабораторные занятия			
2.1	Актуальная нормативная документация в области методов инженерных изысканий.	Выбор видов и объемов эколого-геологических изысканий для объектов линейного и площадного типов.	Современные методы инженерно-геологических исследований и картографирования
2.2	Изучение современных полевых методов инженерно-экологических изысканий.	Оценка потенциальной радоноопасности территории. Оценка удельной активности антропогенных радионуклидов в грунтах. Особо охраняемые природные территории и другие экологические ограничения природопользования Разработка шумозащитных и виброзащитных мероприятий. Выполнение нормативных требований к ЭМП.	Современные методы инженерно-геологических исследований и картографирования

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Актуальная нормативная документация в области методов инженерных изысканий.	2	0	2	12	16
2	Изучение современных полевых методов инженерно-экологических изысканий.	4	0	10	74	88
	Итого:	6	0	12	86	104

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Имеется электронный курс на образовательном портале <https://edu.vsu.ru>, где выложены презентации, лабораторные работы, 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

№ п/п	Источник
1.	Волосникова, Г. А. Охрана окружающей среды при проектировании производственных объектов : учебное пособие : [16+] / Г. А. Волосникова, А. А. Черенцова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 336 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618280
2.	Основы инженерно-экологических изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. О.Г. Савичев, Е.Ю. Пасечник. – Электрон. дан. – Томск : ТПУ, 2018. – 79 с.
3.	Ветошкин, А.Г. Основы инженерной экологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 332 с.
4.	Ветошкин, А.Г. Технические средства инженерной экологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 424 с.
5.	Проектирование инженерно-экологических изысканий : учебно-методическое пособие / сост. : И. И. Косинова, Д. А. Белозеров, А. А. Курышев. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2017. – 73 с. – Тираж 50. 4,6 п.л.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6.	Оценка состояния почв и грунтов при проведении инженерно-экологических изысканий / А.С. Курбатова [и др]. – М.: Научный мир, 2005. – 180 с,
7.	Булатов А.И. Справочник инженера-эколога нефтедобывающей промышленности по методам анализа загрязнителей окружающей среды: В 3-х ч. / А.И. Булатов, П.П. Макаренко, В.Ю. Шеметов – М.: «ООО Недра-Бизнесцентр», 1999.

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

№ п/п	Ресурс
8.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
9.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
10.	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Проектирование инженерно-экологических изысканий : учебно-методическое пособие / сост. : И. И. Косинова, Д. А. Белозеров, А. А. Курышев. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2017. – 73 с.
2.	Дряхлов, В. О. Инженерно-экологические изыскания : учебно-методическое пособие : [16+] / В. О. Дряхлов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 88 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713924
3.	Электронный курс «Современные методы инженерно-экологических изысканий» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25639

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

№ п/п	Программное обеспечение
1.	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3.	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный

	Russian Edition
4.	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5.	Права на программы для ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year)
6.	Программное обеспечение AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений - академическая подписка ACADEMIC RESOURCE CENTER

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
112п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Мультимедийный центр кафедры экологической геологии	аудитория лекционного типа	Проектор Sony VPL-EX435 ПК HP ProDesk 400 G6 MT
201п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория методов эколого-геологических исследований	химическая лаборатория	Радиометр радона и торона "Альфарад плюс - Р" с автономной воздухоудвкой Шумомер. виброметр, анализатор спектра АССИСТЕНТ TOTAL (SIU V3RT) Измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ-метр». Модификация «АТ-004» с блоком управления «НТМ-Терминал» Прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ 00М Доска для мела магнитно-маркерная BRAUBERG

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
-------	--	----------------	-------------------------------------	--------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Актуальная нормативная документация в области методов инженерных изысканий.	ПК-1	ПК-1.1 Формирует структуру работ и обосновывает необходимость применения современного полевого и лабораторного оборудования для инженерных изысканий	Лабораторная работа № 1
2.	Изучение современных полевых методов инженерно-экологических изысканий.	ПК-1	ПК-1.2 Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования при проведении инженерных изысканий	Лабораторная работа № 2-6
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов к зачету Реферат со специализированным проектом по использованию аэрокосмических методов

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:

Лабораторные работы

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Перечень лабораторных работ

1. Выбор видов и объемов эколого-геологических изысканий для объектов линейного и площадного типов.
2. Оценка потенциальной радоноопасности территории.
3. Оценка удельной активности антропогенных радионуклидов в грунтах.
4. Особо охраняемые природные территории и другие экологические ограничения природопользования
5. Разработка шумозащитных и виброзащитных мероприятий.
6. Выполнение нормативных требований к ЭМП.

Описание технологии проведения

Совместная групповая работа, выполнение упражнений и формирование единства мыслительной и практической деятельности обучающихся; проектная деятельность обучающихся

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Оценка «отлично» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Зачет

(наименование оценочного средства промежуточной аттестации)

Перечень вопросов к зачету

1. Цель и задачи ИЭИ.
2. Содержание задания на ИЭИ.
3. Содержание программы ИЭИ.
4. Виды работ и исследований, входящие в состав ИЭИ.
5. Сбор, обработка и анализ материалов изысканий и исследований прошлых лет.
6. Дешифрирование аэро- и космических снимков при ИЭИ.
7. Выбор масштаба съемок при ИЭИ.
8. Маршрутное геоэкологическое обследование.
9. Исследование загрязнения атмосферного воздуха.
10. Эколого-ландшафтные и эколого-геокриологические исследования.
11. Почвенные и грунтовые исследования.
12. Газогеохимические исследования.
13. Исследование и оценка радиационной обстановки.
14. Исследование и оценка воздействий физических полей.
15. Эколого-гидрогеологические исследования.
16. Гидрохимические исследования.
17. Эколого-гидрологические исследования.
18. Биологические (флористические, геоботанические) исследования.
19. Медико-биологические исследования и санитарно-эпидемиологические исследования.
20. Социально-экономические исследования.
21. Зоны с особыми условиями использования территории.
22. Эколого-гигиеническая оценка микроклимата и условий аэрации.
23. Лабораторные химико-аналитические исследования при ИЭИ.
24. Камеральные работы по обработке материалов ИЭИ.
25. Мониторинг природно-технических систем.
26. Принятие экологически обоснованных проектных решений.

Описание технологии проведения

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

владение теоретическими основами дисциплины, способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.

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
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом в области инженерных изысканий, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении инженерно-экологических изысканий.	Повышенный уровень	Зачтено
Обучающийся владеет понятийным аппаратом в области инженерных изысканий, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, допускает ошибки при описании основных этапов организации и проведения инженерно-экологических изысканий.	Базовый уровень	Зачтено
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, не умеет применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении инженерно-экологических изысканий.	Пороговый уровень	Зачтено
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при описании базовых понятий курса.	–	Не зачтено

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

ПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного полевого/лабораторного оборудования в инженерных изысканиях

ДИСЦИПЛИНА: Современные методы инженерно-экологических изысканий

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

ЗАДАНИЕ 1. К каким видам инженерных изысканий относятся инженерно-экологические

- 1) **основным**
- 2) дополнительным
- 3) архивным
- 4) все варианты верны

ЗАДАНИЕ 2. Какие изыскания выполняют для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей среды под влиянием техногенной нагрузки для экологического обоснования строительства и иной хозяйственной деятельности для обеспечения благоприятных условий жизни населения?

- 1) **Инженерно-экологические**
- 2) Инженерно-геологические
- 3) Инженерно-гидрометеорологические
- 4) Инженерно-геодезические

ЗАДАНИЕ 3 . Средства измерений, применяемые в инженерных изысканиях, ... государственному метрологическому контролю и надзору.

- 1) **подлежат**
- 2) не подлежат
- 3) возможны оба варианта
- 4) нет правильного ответа

ЗАДАНИЕ 4. На участках выявленных геохимических, гидрохимических и геофизических аномалий для установления их планового распространения и глубины проникновения выработки размещают ...{

- 1) **в местах предполагаемой локализации загрязнений**
- 2) в отдалении от мест предполагаемой локализации загрязнений
- 3) независимо от мест предполагаемой локализации загрязнений
- 4) нет правильного ответа

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

ЗАДАНИЕ 2 Заполните пропуск:

Количество и пространственное распределение ... почв и грунтов должны сформировать представительную выборку для выявления реального уровня загрязнения, степени радиационной, химической, санитарно-эпидемиологической и экологической опасности.

Ответ: проб

ЗАДАНИЕ 3 Заполните пропуск:

Результаты инженерно-экологических изысканий оформляют в виде технического

Ответ: отчета

ЗАДАНИЕ 4 Заполните пропуск:

Необходимость выполнения отдельных видов инженерно-экологических работ и исследований в составе инженерно-экологических изысканий следует устанавливать в ... с учетом задания, вида градостроительной деятельности, вида и назначения объектов капитального строительства, особенностей природных условий, техногенных факторов и степени их изученности.

Ответ: программе

3) открытые задания (мини-кейсы, 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.

ЗАДАНИЕ 2. Перечислите виды физических воздействий, которые исследуются и оцениваются при выполнении инженерно-экологических изысканий.

Ответ: При выполнении инженерно-экологических изысканий проводят исследование и оценку физических воздействий (электромагнитного излучения, шума, вибрации, инфразвука).

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 его изучение).