

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии

наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

Зинюков Ю.М.

подпись, расшифровка подписи

15.05.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.3 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

1. Код и наименование научной специальности:

1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

2. Профиль подготовки (при наличии):

3. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: гидрогеологии,
инженерной геологии и геоэкологии

6. Составитель программы: Зинюков Юрий Михайлович, к.т.н., доцент,
Бочаров Виктор Львович, д.г.-м.н., профессор

7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета,
протокол № 8 от 13.05.2024 г.

8. Учебный год: 2026/2027

Семестр(ы): 5

9. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения.

Задачи дисциплины:

- формирование у аспирантов теоретических знаний и практических навыков в области инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения;
- освоение современных методов инженерно-геологических исследований;
- приобретение аспирантами практических навыков полевых и лабораторных инженерно-геологических исследований и формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности.

10. Место учебной дисциплины в структуре программы аспирантуры: дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

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

Код	Название компетенции	Планируемые результаты обучения
НК-2	Способность моделировать инженерно-геологические процессы на основе накопленных данных, делать анализ закономерностей изменения инженерно-геологических условий и свойств грунтов;	знать: теорию инженерной геологии, историю ее возникновения и становления, основные этапы развития и взаимосвязь с другими научными направлениями. уметь: использовать методологические основы инженерной геологии для решения практических задач. владеть: способами решения конкретных производственных вопросов.
НК-3	Готовность применять современные методы исследования недр, анализировать, обрабатывать и интерпретировать инженерно-геологические данные; способность использовать полученные данные для анализа изменений инженерно-геологических условий.	знать: методику проведения инженерно-геологических исследований; математическую основу вывода определяющих уравнений для грунтов различного генезиса. уметь: определять способы улучшения значений показателей физико-механических свойств грунтов; достоверно устанавливать генетический тип грунтов, согласно их действующей классификации. владеть: способами оценки качества результатов улучшения свойств грунтов; методами и условиями применения определяющих уравнений для грунтов.

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

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		5 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	18	18		
в том числе:	лекции			
	практические			
	индивидуальные занятия	18	18	
Самостоятельная работа	81	81		

Форма промежуточной аттестации (экзамен, зачет – __ час.)	9	9		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Онлайн-курс, ЭУК*
1. Индивидуальные занятия			
1.1	Инженерная геология	Объект и предмет инженерной геологии. Логическая структура инженерной геологии. История ее возникновения и развития. Взаимосвязь инженерной геологии с другими научными направлениями. Перспективы ее дальнейшего развития.	Электронный учебный курс: Инженерная геология и геокриология https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10015
1.2	Грунтоведение	Грунт, как многокомпонентная динамическая система. Состав, строение грунта. Его физические и физико-химические свойства. Физико-механические свойства грунта и их подразделение на прочностные, деформационные и реологические свойства. Методы определения частных, нормативных и расчетных показателей свойств грунтов. Современная классификация грунтов.	Электронный учебный курс: Инженерная геология и геокриология https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10015
1.3	Мерзлотоведение	Криолитозона, особенности ее строения и распространения. Инженерно-геокриологические свойства грунтов и криогенное строение грунтового массива. Методика проведения инженерно-геокриологических исследований.	Электронный учебный курс: Инженерная геология и геокриология https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10015
2. Самостоятельная работа			
2.1	Инженерная геология	Тема 1. Общие вопросы инженерной геологии. Тема 2. Инженерная геодинамика. Тема 3. Методика инженерно-геологических исследований. Тема 4. Региональная инженерная геология.	Электронный учебный курс: Инженерная геология и геокриология https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10015
2.2	Грунтоведение	Тема 5. Общие вопросы грунтоведения. Тема 6. Состав и строение грунтов. Тема 7. Свойства грунтов. Тема 8. Характеристика основных типов грунтов. Тема 9. Массивы грунтов. Тема 10. Техническая мелиорация грунтов.	Электронный учебный курс: Инженерная геология и геокриология https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10015
2.3	Мерзлотоведение	Тема 11. Общие вопросы мерзлотоведения. Тема 12. Особенности состава и строения мерзлых пород и их свойства. Тема 13. Физические и физико-химические процессы в мерзлых, промерзающих и оттаивающих горных породах. Тема 14. Сезонное промерзание и сезонное протаивание горных	Электронный учебный курс: Инженерная геология и геокриология https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10015

		пород. Тема 15. Многолетнемерзлые толщи в различных геолого-структурных условиях. Тема 16. Мерзлотные физико-геологические процессы, явления и образования. Тема 17. Подземные воды области распространения многолетнемерзлых пород. Тема 18. Районирование и картирование области распространения мерзлых пород. Тема 19. Основы механики мерзлых горных пород. Тема 20. Методы строительства в области многолетней мерзлоты.	w.php?id=100 15
--	--	--	--------------------

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Индивидуальные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Инженерная геология.			6	27	33
2	Грунтоведение			6	27	33
3	Мерзлотоведение			6	27	33
	Итого:			18	81	99

14. Методические указания по освоению дисциплины:

Обучающиеся должны использовать опубликованные учебно-методические пособия по курсам «Инженерная геология и геокриология», «Грунтоведение», «Современные инженерно-геологические исследования» и сопряженные с ними материалы из перечня основной и дополнительной литературы и других ресурсов.

15. Перечень литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Крамаренко, В. В. Грунтоведение : учебное пособие / В. В. Крамаренко. — Томск : ТПУ, 2011. — 431 с. — ISBN 978-5-98298-885-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10313
2	Кузнецов О.Ф. Инженерные геолого-геодезические изыскания: Учебное пособие / О.Ф. Кузнецов, И.В. Куделина, Н.П. Галянина; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: ОГУ, 2015 – URL https://biblioclub.ru
3.	Вакулин, А. А. Основы геокриологии : учебное пособие / А. А. Вакулин ; отв. ред. А. Б. Шабаров ; Тюменский государственный университет. – 2-е изд. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2011. – 219 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Бондарик Г.К. Инженерно-геологические изыскания: учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Поиск и разведка подзем. вод и инженер.-геол. изыскания" направления подготовки "Прикладная геология" / Г. К. Бондарик, Л. А. Ярг. — 2-е изд. — М. : КДУ, 2008. — 418 с.
5	Сергеев Е.М. Инженерная геология/ Е.М. Сергеев. - Изд. 3-е, стер. — Москва: Альянс, 2018. — 247 с.
6	Захаров М.С. Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве / М.С. Захаров, Р.А. Мангушев ; под ред. Р. А. Мангушев. — Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. — 178 с.
7	Дмитриев В.В. Методы и качество лабораторного изучения грунтов: учебное пособие / В.В. Дмитриев, Л.А. Ярг. — М.: КДУ, 2008. — 542 с.

8	Зинюков Ю.М. Полевые методы инженерно-геологических исследований. Учебно-методическое пособие / Ю.М.Зинюков, Н.А. Корабельников, А.Э. Курилович. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. -70 с.
9	База знаний: Гидрогеология, инженерная геология, геоэкология. Версия.7.14. Лицензионное соглашение №SW85-38UZ-XWRE-1241 на пользование программным продуктом (компакт-диск)

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

№ п/п	Ресурс
10	ЭБС "Университетская библиотека online" https://biblioclub.ru
11	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
12	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
13	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
14	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
15	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
16	Электронный учебный курс: Инженерная геология и геоэкология https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10015
17	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://www.geokniga.org/
18	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии http://www.jurassic.ru/amateur.htm

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Специальная инженерная геология / В.Д. Ломтадзе - Л.: Изд-во Недр, 1978. - 496 с.

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

Программа курса может реализовываться с применением дистанционных технологий (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle)

№пп	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	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория 205 (лаборатория грунтоведения и механики грунтов): Сушильные шкафы, вытяжной шкаф, литровые цилиндры для определения грансостава, ареометры, сдвиговые приборы, компрессионные приборы, прибор предварительного сжатия грунтов, индикаторы часового типа ИЧ-10, бюксы металлические, эксикаторы, сита грунтовые, ступки с пестиками; конус балансирный Васильева (КБВ) (1 шт.); комплект сит КП-131 (2 шт.); устройство

одноплоскостного среза СПКА 40/35-25 (ГТ 1.2.3) с датчиками: линейных перемещений ДЛП-24; силы SBA 500-L/, блок электронно-преобразующей аппаратуры ЭПА (ГТ 6.0.1); устройство трехосного сжатия ГТ 1.3.1-04, блок электронно-преобразующей аппаратуры ЭПА (ГТ 6.0.1), компрессор SIL – AIR 100|24; компьютер GIGABYTEGA-A320M-S2HV2, SocketAM4, AMDB350, mATX; AMD Athlon 200GE; CRUCIALCT8G4DFS824ADDR4 – 8 Гб 2400, DIMM; TOSHIBAP300 HDWD110UZSVA, 1 Тб HDD, SATAIII, 3.5"; AEROCOOL VX PLUS 450W;

Монитор SAMSUNG 19", 94UN (R)ALS19HAAKSB/EDCS/NHA19H9NL525857 L; весы электронные лабораторные «MASSA-K» BK-600 (2 шт.)

Учебная аудитория 110 (компьютерный класс): специализированная мебель, компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2.80GHz, ОЗУ 4,00 Гб (9 шт.); компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G870 3.10GHz, ОЗУ 6,00 Гб (4 шт.); монитор SAMSUNG SyncMaster E1920 (12 шт.); монитор ASER S221NGL; проектор BENQ Digital Projector MS535; презентер OKLICK 695P; камера SVEN; микрофон OKLICKMP-MOO9B; колонки (акустические) SVEN 312, 2.0; экран демонстрационный 2x3 м

19. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестаций

19.1. Текущий контроль

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень контрольных работ

Вопросы к контрольной работе по инженерной геологии:

1. Влияние трещиноватости на инженерно-геологические свойства скального массива.
2. Классификация трещин по ширине и значениям угла падения.
3. Характеристика генетических типов трещин.
4. Коэффициент трещиноватости, степень трещиноватости скального массива.
5. Инженерная геодинамика. Современное определение.
6. Понятие об инженерно-геологических и геологических процессах и явлениях.
7. Принципы классификации процессов и явлений.
8. Классификация инженерно-геологических и геологических процессов и явлений.
9. Логическая структура инженерной геологии, ее базовые разделы.
10. Понятие об инженерно-геологических условиях территорий.

Вопросы к контрольной работе по грунтоведению:

1. Частные, нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов, их общая характеристика.
2. Основные классификационные показатели крупнообломочных и песчаных грунтов.
3. Основные классификационные показатели глинистых грунтов.
4. Основные классификационные показатели скальных грунтов.
5. Расчетные значения показателей свойств дисперсных грунтов.
6. Расчетные значения показателей свойств скальных грунтов.
7. Инженерно-геологический элемент – основная единица при инженерно-геологической схематизации грунтового объекта.
8. Порядок выделения инженерно-геологического элемента.
9. Статистическая обработка результатов определения физико-механических свойств грунтов, согласно ГОСТ 20522-2012. «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний».
10. Объединение инженерно-геологических элементов в расчетный грунтовой элемент - составную часть расчетной геомеханической модели объекта.

Вопросы к контрольной работе по геокриологии:

1. Общая классификация криогенных процессов и явлений.
2. Криогенные процессы, обусловленные промерзанием пород.
3. Криогенные процессы, обусловленные оттаиванием пород.
4. Криогенные процессы, обусловленные циклическим промерзанием-оттаиванием пород.
5. Классификация грунтов по степени морозной пучинистости.
6. Классификация мерзлых грунтов согласно ГОСТ 25100-2011.
7. Теплофизические свойства грунтов.
8. Физико-механические свойства мерзлых грунтов.
9. Принципы проектирования и строительства сооружений на многолетнемерзлой толще.
10. Искусственное замораживание грунтов.

Описание технологии проведения

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(ах): выполнение лабораторных работ; тестирования. Критерии оценивания приведены ниже.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Контрольно-измерительные материалы текущей аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области изучаемой дисциплины.

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

19.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к экзамену:

1. Инженерная геология, как один из разделов науки о Земле. Ее современное определение.
2. Понятие о геологической среде. Логическая структура инженерной геологии.
3. Грунтоведение, его современное определение и методологическая основа.
4. Грунт, как многокомпонентная динамичная система. Состав твердой компоненты.
5. Инженерно-геологические свойства грунтов и их классификация.
6. Физические свойства. Их общая характеристика.
7. Плотность грунта. Основные показатели.
8. Пористость грунта. Основные показатели.
9. Влажность грунта. Основные показатели.
10. Водопроницаемость грунтового массива. Коэффициент фильтрации.
11. Физико-механические свойства грунтов. Прочностные свойства, их общая характеристика.
12. Способы определения прочностных свойств грунтов.
13. Прочностные свойства скальных грунтов. Основные показатели.
14. Сдвиговые испытания грунта. Уравнение прочности Кулона.
15. Физико-механические свойства грунтов. Деформационные свойства, их общая характеристика.
16. Упругие и остаточные деформации.
17. Деформационные свойства скальных грунтов. Основные показатели.
18. Деформационные свойства дисперсных грунтов. Основные показатели.

19. Физико-механические свойства грунтов. Реологические свойства. Общая характеристика. Основные показатели.
20. Консолидация глинистых грунтов.
21. Принципы расчета устойчивости сооружений.
22. Общая характеристика физико-химических свойств грунтов.
23. Пластичность. Основные показатели.
24. Набухание грунтов. Оценочные показатели.
25. Усадка грунтов. Оценочные показатели.
26. Просадочные свойства грунтов. Оценочные показатели.
27. Липкость грунтов. Оценочные показатели.
28. Морозостойкость грунтов.
29. Размываемость и размокаемость.
30. Размягчаемость грунтов.
31. Коррозионная активность грунтов. Оценочные показатели.
32. Тиксотропные свойства грунтов.
33. Современное определение геокриологии. Объект изучения.
34. Понятие о криолитозоне, ее географическое расположение.
35. Льдистость грунтов. Виды подземного льда.
36. Криогенные процессы, их общая характеристика.
37. Образование морозных пучин.
38. Вымораживание твердых тел из рыхлых образований.
39. Образование бугров пучения.
40. Образование наледей.
41. Криогенные склоновые процессы. Криогенная десерпция.
42. Криогенные склоновые процессы. Образование курумов.
43. Криогенные склоновые процессы. Солифлюкция.

Описание технологии проведения

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

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

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области изучаемой дисциплины.

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

Для оценивания результатов обучения используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области гидрогеологии	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области гидрогеологии	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>

Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач по гидрогеологии	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов.	–	<i>Неудовлетворительно</i>