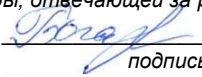


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины
 Бочаров В.Л.
подпись, расшифровка подписи
08.06.2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.10 Геоэкология

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 05.03.01 Геология
- 2. Профиль подготовки:** гидрогеология и инженерная геология
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологический факультет
- 6. Составители программы:** Бабкина Ольга Алексеевна, ассистент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета,
протокол № 6 от 04.06.2020 г.
- 8. Учебный год:** 2022-2023 **Семестр:** 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса «Геокриология» является изучение мерзлых горных пород как естественно - исторических геологических образований, закономерно развивающихся во времени и пространстве и находящихся во взаимосвязи со всеми элементами природной среды. Объектом исследования геокриологии являются мерзлые горные породы и подземные льды. Областью существования и развития мерзлых пород является криосфера, представляющая собой такую термодинамическую оболочку Земли, в которой одновременно при отрицательной температуре могут существовать лед, вода и пар.

Задачи изучения дисциплины: а) понять закономерности формирования и развития сезонно- и многолетнемерзлых толщ горных пород; б) изучить состав, криогенное строение и свойства криогенных пород; в) выявить закономерности геокриологических процессов и явлений; г) дать анализ геокриологической зональности и высотной поясности этих процессов; д) выяснить как взаимодействуют между собой подземные воды и мерзлые толщи; е) рассмотреть историю формирования криолитозоны; ж) изучить методику региональных геокриологических исследований.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина вариативной части.

Курс геокриология является базовым для предмета «Основы криогенеза литосферы» и первым курсом геокриологического цикла. Современная подготовка квалифицированных специалистов – бакалавров геологов должна учитывать специфику географического положения России, более 50% площади которой является зоной распространения многолетнемерзлых толщ горных пород, областью существования которых является криосфера Земли. Поэтому глубокое изучение данной дисциплины совершенно необходимо студентам геологического факультета. В результате изучения курса «Геокриология» студенты должны изучить состав, строение, закономерности формирования мерзлых горных пород. Приступая к изучению данного курса, студенты должны уже владеть знаниями в области общей геологии, тектоники, литологии, геофизики, гидрогеологии, инженерной геологии, а также физики и химии.

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-1	Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в гидрогеологии и инженерной геологии	Знать: термодинамические условия развития мерзлых пород; Уметь: определять пучинистые свойства мерзлых пород с применением лабораторного оборудования. Владеть (иметь навык(и)): общепрофессиональными знаниями о типах сезонного промерзания и протаивания горных пород.
ПК-2	Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных	Знать: физические и теплофизические процессы в мерзлых породах Уметь: определять водопрочностные свойства мерзлых пород с применением лабораторного оборудования Владеть (иметь навык(и)): общепрофессиональными знаниями о влиянии ландшафтно-климатических факторов на их распространение для построения геокриологических

	геологических исследований в гидрогеологии и инженерной геологии	карт и разрезов с выделением таликовых зон.
ПК-5	Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в гидрогеологии и инженерной геологии	Знать: механические процессы в мерзлых породах. Уметь: определять механические свойства мерзлых пород с применением лабораторного оборудования Владеть (иметь навык(и)): общепрофессиональными знаниями о влиянии ландшафтно-климатических факторов на механические свойства грунтов.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 5	№ семестра	
Аудиторные занятия	50	50		
в том числе: лекции	16	16		
практические				
лабораторные	34	34		
Самостоятельная работа	22	22		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час.)	0	0		
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение. Распространение и морфология криолитозоны.	Объект, цель и задачи данного курса. Связь его с другими дисциплинами. Понятие о мерзлых, морозных и талых породах. Понятие о криосфере Земли. Подразделение мерзлых пород по: продолжительности существования; по глубине их промерзания по вертикали; по сплошности промерзания. Распространение мерзлых толщ по площади.
1.2	Основные компоненты и фазовый состав мерзлых горных пород	Мерзлая породы как четырехкомпонентная система. Органоминеральный скелет мерзлой породы. Структура льда и воды. Лед – порообразующий минерал мерзлой породы. Генетическая классификация подземных льдов по П.А. Шумскому. Газообразная составляющая мерзлых пород. Основные категории воды в мерзлых толщах.
1.3	Подземные воды в криолитозоне	Специфика гидрогеологической обстановки на территории криолитозоны. Классификация подземных вод по отношению к криогенным водоупорам: надмерзлотные, межмерзлотные, внутримерзлотные и подмерзлотные воды.
1.4	Криогенная текстура мерзлых пород	Специфические особенности криогенного текстуробразования. Основные типы криогенных текстур: криотекстуры с жесткими связями; криотекстуры рыхлых отложений.
2. Практические занятия		
3. Лабораторные занятия		

3.1	Введение. Распространение и морфология криолитозоны.	Определение сопротивления сдвигу на приборе ВСВ-25М для мерзлых и не мерзлых глинистых пород.
3.2	Основные компоненты и фазовый состав мерзлых горных пород	Влияние попеременного замораживания и оттаивания на водопрочность и потерю веса глинистых пород с использованием прибора ПРГ-1 и электронных весов.
3.3	Подземные воды в криолитозоне	Построение геокриологического разреза. Определение распространения нулевой изотермы с выделением сквозных и несквозных таликов.
3.4	Криогенная текстура мерзлых пород	Определение сопротивления сдвигу на приборе ВСВ-25М для мерзлых глинистых пород разной степени засоленности.
		Определение сопротивления сдвигу на приборе ВСВ-25М для мерзлых глинистых пород разной степени влажности.
		Испытание глинистых пород на их пучинистые свойства на приборе ПНГ-1.
		Влияние попеременного замораживания и оттаивания на одноосное сжатие мела.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	Введение Распространение и морфология криолитозоны.	4		4	4	12
2.	Основные компоненты и фазовый состав мерзлых горных пород	4		12	6	22
3.	Подземные воды в криолитозоне	4		2	2	8
4.	Криогенная текстура мерзлых пород	4		16	10	30
	Итого:	16		34	22	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Обучающиеся должны использовать опубликованные учебно-методические пособия по курсу «Геокриология» и сопряженные с ним материалы из перечня основной и дополнительной литературы, а также материалы на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/>

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету, а также консультирование студентов по вопросам поиска научной информации, изучения учебного материала и практического решения задач.

Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что помогает лучше усвоить пройденный материал. На лабораторных занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины. Проводятся испытания по определению специфических свойств мерзлых грунтов, что позволяет построить графики, диаграммы и геокриологические разрезы.

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме. В ходе занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Дополнительные ресурсы: электронный учебный курс с оперативно обновляемой информацией и цифровыми ресурсами (электронные программы курсов, электронные варианты учебных пособий и методических рекомендаций, варианты практических заданий, гиперссылки на интернет-ресурсы с быстрым доступом, презентации, доступ к внешним видео-ресурсам в рамках электронной среды и др.). В рамках электронной учебной среды реализуется интерактивный вариант общения со студентами в режиме онлайн (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	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. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574429 (дата обращения: 08.04.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-00460-5. – Текст : электронный.
2.	Пендин, В. В. Мерзлотоведение : учебное пособие / В. В. Пендин, В. О. Подборская, Т. П. Дубина. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-2433-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92655 (дата обращения: 11.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Ершов Э.Д. Общая геокриология : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Гидрогеология и инженерная геология" / Э.Д. Ершов .— М. : Недра, 1990 .— 559 с.
4.	Мерзлотоведение: (Краткий курс) : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Гидрогеология и инженерная геология" / [В.А. Кудрявцев, Н.Ф. Полтев, Н.Н. Романовский и др.] ; под ред. В.А. Кудрявцева .— М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981 .— 239 с.
5.	Общее мерзлотоведение / [Н.И. Толстихин, С.П. Качурин, З.А. Нерсесова и др.] ; Акад. наук СССР, Сибирское отд-ние, Ин-т мерзлотоведения; отв. ред. П.И. Мельников, Н.И. Толстихин .— Новосибирск : Наука, 1974 .— 291 с.
6.	Общее мерзлотоведение: Геокриология : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Гидрогеология и инженерная геология" / [В.А. Кудрявцев, Б.Н. Достовалов, Н.Н. Романовский и др.] ; под ред. В.А. Кудрявцева .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во Московского ун-та, 1978 .— 463 с.
7.	Фролов А.Д. Электрические и упругие свойства мерзлых пород и льдов / А.Д. Фролов .— 2-е пераб. и доп. изд. — Пущино : ОНТИ ПНЦ РАН, 2005 .— 607 с.

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

№ п/п	Ресурс
1.	Зональная Научная библиотека Воронежского государственного университета http://www.lib/ru
2.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/

4.	Электронный курс «Геокриология» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11093
5.	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://geokniga.org

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Лабораторные методы исследования мерзлых пород : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Гидрогеология и инженерная геология" / [Э.Д. Ершов, Е.П. Шушерина, Э.З. Кучукова и др.]; под ред. Э.Д. Ершова .— М. : Изд-во Московского ун-та, 1985 .— 351 с.
2.	Цытович, Н.А. Механика мерзлых грунтов: общая и прикладная / Н.А. Цытович. – Москва : Высшая школа, 1973. – 449 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611726 (дата обращения: 08.04.2021). – Текст : электронный.

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

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

№пп	Программное обеспечение
1.	WinHro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3.	Неисключительные права на ПО Kasptsky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition
4.	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат. ВУЗ

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
110	394018, г. Воронеж, Университетская пл. 1, первый корпус	компьютерный класс	учебная аудитория	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 DigitalProjector MS535; презентер OKLICK 695P; камера SVEN; микрофон OKLICKMP-MOO9B; колонки (акустические) SVEN 312, 2.0; экран демонстрационный 2x3 м
205	394018, г. Воронеж, Университетская пл. 1, первый корпус	лаборатория грунтоведения и механики грунтов	учебная аудитория	Специализированная мебель, 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

				<p>грунтовые, ступки с пестиками; конус балансирующий 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, mAT; AMDAthlon 200GE; CRUCIALCT8G4DFS824ADDR4 – 8 Гб 2400, DIMM; TOSHIBAP300 HDWD110UZSVA, 1 Тб HDD, SATAIII, 3.5"; AEROCOOL VX PLUS 450W; МониторSAMSUNG 19", 94UN (R)ALS19HAAKSB/EDCS/NHA19H9NL525857 L; весы электронные лабораторные «MASSA-K» BK-600 (2 шт.)</p>
--	--	--	--	--

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенций (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)
<p>ПК-1 Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в гидрогеологии и инженерной геологии</p>	<p>Знать: термодинамические условия развития мерзлых пород; Уметь: определять пучинистые свойства мерзлых пород с применением лабораторного оборудования. Владеть (иметь навык(и)): общепрофессиональными знаниями о типах сезонного промерзания и протаивания горных пород.</p>	<p>Распространение и морфология криолитозоны. Основные компоненты и фазовый состав мерзлых горных пород</p>	<p>Тестовое задание Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4 Лабораторная работа №5</p>
<p>ПК-2 Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в гидрогеологии и инженерной геологии</p>	<p>Знать: физические и теплофизические процессы в мерзлых породах Уметь: определять водопрочностные свойства мерзлых пород с применением лабораторного оборудования Владеть (иметь навык(и)): общепрофессиональными знаниями о влиянии ландшафтно-климатических факторов на их распространение для</p>	<p>Подземные воды в криолитозоне</p>	<p>Тестовое задание Лабораторная работа №6 Лабораторная работа №7 Лабораторная работа №8 Лабораторная работа №9 Лабораторная работа №10 Лабораторная</p>

	построения геокриологических карт и разрезов с выделением таликовых зон.		работа №11
ПК-5 Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в гидрогеологии и инженерной геологии	Знать: механические процессы в мерзлых породах. Уметь: определять механические свойства мерзлых пород с применением лабораторного оборудования Владеть (иметь навык(и)): общепрофессиональными знаниями о влиянии ландшафтно-климатических факторов на механические свойства грунтов.	Криогенная текстура мерзлых пород	Тестовое задание Лабораторная работа №12 Лабораторная работа №13 Лабораторная работа №14 Лабораторная работа №15 Лабораторная работа №16 Лабораторная работа №17
Промежуточная аттестация (зачет)			КИМ

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач геокриологии	Повышенный уровень	Зачтено
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач геокриологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	Зачтено
Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач геокриологии	Пороговый уровень	Зачтено
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач геокриологии	-	Не зачтено

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. Предмет геокриология. Цель, задачи курса.
2. Теплофизические характеристики горных пород. От чего они зависят?
3. Перечислите составные части геокриологии. Что изучает динамическая геокриология?

4. Перечислите составные части геокриологии. Что изучает литогенетическая, региональная и историческая геокриологии?
5. Температурное поле мерзлых пород. Разновидности и характеристики температурного поля.
6. Перечислите составные части геокриологии. Что изучает инженерная геокриология?
7. Перечислите внутренние и внешние энергетические источники Земли.
8. Радиационный баланс земной поверхности.
9. Понятие о мерзлых, морозных и талых породах.
10. Понятие о криосфере Земли.
11. Подразделение мерзлых пород по продолжительности их существования.
12. Подразделение мерзлых пород по глубине и сплошности промерзания.
13. Охарактеризуйте внешние причины и факторы, которые служат пусковым механизмом процесса оледенения и образования мерзлоты.
14. Охарактеризуйте внутренние причины и факторы, которые служат пусковым механизмом процесса оледенения и образования мерзлоты.
15. При проявлении каких процессов осуществляется теплопередача в горных породах. Закон Фурье.
16. Охарактеризуйте типы южной границы распространения вечной мерзлоты.
17. Охарактеризуйте зоны области распространения вечномерзлых пород.
18. Тепловой баланс земной поверхности.
19. Основные параметры, определяющие тепловое состояние Земли.
20. Перечислите внешние и внутренние энергетические источники Земли.
21. Радиационный баланс земной поверхности и его составляющие.
22. Тепловой баланс земной поверхности и его составляющие.
23. С какими процессами связан процесс теплопередачи в горных породах?
24. Теплофизические характеристики влияния на температурный режим грунтов.
25. Перечислите природные и климатические факторы, влияющие на температурное поле в горных породах.
26. Что такое температурное поле горных пород, их разновидности.
27. Какими параметрами характеризуется температурное поле мерзлых пород.
28. Минеральная часть мерзлых пород. Собственно инъекционный лед многолетних бугров пучения.
29. Лед-цемент, сегрегационный лед (основные понятия, подвиды).
30. Сезонные и повторно-инъекционные льды.
31. Гидролакколиты.
32. Сублимационные, инфильтрационные, жильные, конституционные льды.
33. Жильные льды.
34. Газообразная составляющая мерзлых грунтов.
35. Основные типы криогенных текстур.
36. Специфика гидрогеологической обстановки на территории криолитозоны.
37. Классификация подземных вод по отношению к криогенным водоупорам.
38. Специфические особенности криогенного текстурообразования.
39. Основные типы криогенных текстур.
40. Криотекстуры с жесткими связями.
41. Криотекстуры рыхлых отложений.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.3. Перечень лабораторных работ

1. Лабораторная работа № 1. На приборе ВСВ-25М произвести сдвиг немерзлого глинистого грунта. Подготовить образцы для заморозки.
1. Лабораторная работа № 2. На приборе ВСВ-25М произвести сдвиг мерзлого глинистого грунта.
2. Лабораторной работе № 3. Построить графики и провести сравнительный анализ как изменилось сцепление и угол внутреннего трения.

3. Лабораторные работы № 4, 5, 6, 7. Провести циклы замораживания и оттаивания глинистых грунтов. Определить на электронных весах на сколько грунт теряет вес, а в приборе ПРГ-1 быстрее размокает после этих циклов.
4. Лабораторная работа № 8. Используя геокриологическую карту построить геокриологический разрез, на котором найти нулевую изотерму и определить какие типы таликов существуют на исследуемой территории.
5. Лабораторная работа № 9. Подготовить образцы глинистого грунта разной степени засоленности. Заморозить.
6. Лабораторная работа № 10. Провести сдвиг мерзлых глинистых грунтов разной степени засоленности на приборе ВСВ-25М. Построить графики и определить как изменяется сцепление и угол внутреннего трения от засоленности.
7. Лабораторная работа № 11. Подготовить образцы глинистого грунта разной степени влажности. Заморозить. Определить с использованием электронных весов влажность грунтов.
8. Лабораторная работа № 12. Провести сдвиг мерзлых глинистых грунтов разной степени влажности на приборе ВСВ-25М. Построить графики и определить как изменяется сцепление и угол внутреннего трения от влажности.
9. Лабораторной работе № 13. Определить с использованием электронных весов влажность грунтов и выяснить с использованием прибора ПНГ-1, как она влияет на их пучинистые свойства.
10. Лабораторные работы № 14, 15, 16, 17. Провести циклы замораживания и оттаивания мела. Определить с использованием пресса, как эти циклы влияют на их одноосное сжатие мела

19.3.4. Тестовые задания

Примерный перечень тем для теста № 1

1. Предмет геокриология.
2. Теплофизические характеристики горных пород.
3. Температурное поле мерзлых пород.
4. Внутренние и внешние энергетические источники Земли.
5. Радиационный баланс земной поверхности.
6. Понятие о мерзлых, морозных и талых породах.
7. Понятие о криосфере Земли.
8. Подразделение мерзлых пород по продолжительности их существования.
9. Подразделение мерзлых пород по глубине и сплошности промерзания.
10. Внешние причины и факторы, которые служат пусковым механизмом процесса оледенения и образования мерзлоты.
11. Внутренние причины и факторы, которые служат пусковым механизмом процесса оледенения и образования мерзлоты.
12. Теплопередача в горных породах.
13. Типы южной границы распространения вечной мерзлоты.
14. Зоны областей распространения вечномерзлых пород.
15. Тепловой баланс земной поверхности.
16. Основные параметры, определяющие тепловое состояние Земли.
17. Внешние и внутренние энергетические источники Земли.
18. Радиационный баланс земной поверхности и его составляющие.
19. Тепловой баланс земной поверхности и его составляющие.
20. Теплопередача в горных породах.
21. Теплофизические характеристики влияния на температурный режим грунтов.
22. Природные и климатические факторы, влияющие на температурное поле в горных породах.
23. Температурное поле горных пород.
24. Минеральная часть мерзлых пород.
25. Лед-цемент, сегрегационный лед.
26. Сезонные и повторно-инъекционные льды.
27. Гидролакколиты.
28. Сублимационные, инфильтрационные, жильные, конституционные льды.

29. Газообразная составляющая мерзлых грунтов.
30. Основные типы криогенных текстур.
31. Специфика гидрогеологической обстановки на территории криолитозоны.
32. Классификация подземных вод по отношению к криогенным водоупорам.
33. Специфические особенности криогенного текстурообразования.
34. Основные типы криогенных текстур.
35. Криотекстуры с жесткими связями.
36. Криотекстуры рыхлых отложений.

19.3.5 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.6. Темы курсовых работ

19.3.7. Темы рефератов

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 «Геокриология» 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 формах лабораторных работ; тестирования. 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, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в области геокриологии.

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

19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-1 Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в гидрогеологии и инженерной геологии

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

ЗАДАНИЕ 1. Криосфера – это...

- оболочка Земли, включающая части атмосферы, гидросферы и литосферы с отрицательными температурами.
- оболочка Земли, включающая части атмосферы и литосферы с отрицательными температурами.
- оболочка Земли, включающая части гидросферы и литосферы с отрицательными температурами.

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Учёный П.Ф. Швецов предложил породы, грунты и почвы, имеющие отрицательную температуру, но не содержащие льда называть

Ответ: морозными.

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

ЗАДАНИЕ 1. Перечислите внешние и внутренние причины, которые служили пусковым механизмом процесса оледенения и образования мерзлоты.

Ответ: Причины, которые служили пусковым механизмом процесса оледенения и образования мерзлоты можно подразделить на внешние и внутренние причины.

Внешние причины – это космические или астрономические причины. Они вызывают уменьшение поступления солнечного тепла к планете. Это связывают с вариациями астрономических факторов в Солнечной системе и за её пределами, т.е. с воздействием факторов внеземной природы.

Сюда можно отнести:

1. пылевые скопления;
2. лучистую энергию от других звезд;
3. изменение наклона оси вращения Земли к плоскости орбиты;
4. изменение эксцентриситета земной орбиты, т.е. степени её отклонения от окружности;
5. смещение при орбитальном движении Земли точки равноденствия, т.е. колебания оси вращения Земли;
6. изменения скорости вращения Земли.

Внутренние причины – это земные или планетарные причины.

Сюда можно отнести:

1. Дрейф материков. Изменение их размеров и положения относительно полюсов Земли.
2. Горообразовательные процессы, вызванные столкновением литосферных плит.
3. Регрессии морей.
4. Океанические и атмосферные переносы водных и воздушных масс.

ПК-2 Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в гидрогеологии и инженерной геологии

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

Задание 1. Кратковременномерзлые породы -это породы, находящиеся в мерзлом состоянии...

1. часы или сутки.
2. месяцы
3. годы, сотни и тысячи лет

Задание 2. Криогалинными водами называются

1. соленые воды с отрицательной температурой
2. пресные воды с отрицательной температурой
3. соленые и пресные воды с отрицательной температурой

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

Задание 1. Хемогенные талики образуются в результате выделения тепла при в толще горных пород.

Ответ: окислительных реакциях

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

Задание 1. Теплофизические характеристики, влияющие на температурный режим грунтов.

Ответ: Основные факторы, влияющие на температурный режим грунтов, суммируются в виде трёх теплофизических характеристик: теплопроводность, температуропроводность и теплоёмкость. Они представляют собой свойственные данной породе коэффициенты, связанные между собой следующим равенством:

$\lambda = \alpha \times c \times \gamma$, где

λ - коэффициент теплопроводности;

α - коэффициент температуропроводности;

c – удельная теплоёмкость;

γ – объемный вес.

Коэффициент теплопроводности равен количеству тепла переносимого через единицу поверхности за единицу времени при градиенте температуры, равном единицы. Коэффициент температуропроводности определяет скорость изменения температуры среды. Теплоёмкость характеризуется количеством тепла, поглощенного или выделенного телом при изменении его температуры на 1°C.

ПК-5 Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в гидрогеологии и инженерной геологии

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

Задание 1. По вещественному составу мёрзлая порода представляет собой

а) четырёхкомпонентную систему

б) трёхкомпонентную систему

в) пятикомпонентную систему

Задание 2. Тело, на которое падает поток лучистой энергии может

а) отражать, поглощать и пропускать сквозь себя лучистую энергию без поглощения

б) только отражать лучистую энергию

в) отражать и поглощать лучистую энергию

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

Задание 1. Для территории криолитозоны по отношению к криогенным водоупорам можно выделить надмерзлотные, межмерзлотные, и подмерзлотные воды.

Ответ: внутримерзлотные

Задание 2. Гидролакколиты образуются в результате напорной миграции вод.

Ответ: подмерзлотных

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

Задание 1. Какие классы таликов выделяют в пределах криолитологических районов по гидрогеологическим особенностям?

Ответ: Выделяют пять классов таликов:

1 класс. Безводные талики (водоупорные или «сушенцы»)

Это талики, в которых гравитационные воды отсутствуют в течение круглого года на всю их мощность, т.е. от поверхности земли до подошвы окружающих ММП.

2 класс. Талики с застойными водами или просто застойные (водоёмкие).

В них подземные, обычно грунтовые воды находятся в водопроницаемых пластах, линзах, трещиноватых зонах. Они ограничены с боков и снизу водоупорами.

3 класс. Грунтово-фильтрационные талики (водопроводящие).

В них существует поток грунтовых вод,двигающийся по уклону в соответствии с рельефом местности. Такие талики сложены в верхней части водопроницаемыми

отложениями, а подстилаются слабопроницаемыми породами или криогенными водоупорами.

4 класс. Инфильтрационные или инфлюационные талики (водопоглощающие).

Подземные воды в них имеют нисходящее движение, часто близкое к вертикальному. Движение вод происходит по разрывным тектоническим нарушениям, по закарстованным зонам в карбонатных породах, по водопроницаемым пластам пликвативных (складчатых) структур.

5 класс. Напорно-фильтрационные талики (водовыводящие).

Подземные воды в них обладают напорами и имеют восходящее движение, которое происходит по тектоническим трещинам, по закарстованным зонам, по водопроницаемым пластам складчатых структур.

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 (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).