

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Гидрогеологии и инженерной геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.11.Инженерная геокриология

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.02 – Прикладная геология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические
изыскания (для набора 2012)

Форма обучения заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формировании у будущих специалистов базовых знаний в области оценки и прогноза изменения теплового и механического взаимодействия многолетнемерзлых грунтов оснований и инженерных сооружений, кинетики и механики криогенных процессов в различных условиях взаимодействия сезонно- и многолетнемерзлых грунтов для обоснования эффективных способов проектирования, строительства и эксплуатации инженерных сооружений и создания комфортных условий жизнедеятельности на территории распространения многолетнемерзлых грунтов.

Задачи изучения дисциплины:

- научить студентов применять на практике нормативные документы для обоснования, выбора способа строительства инженерных сооружений различных типов в области распространения многолетнемерзлых грунтов;
- приобрести навыки количественной оценки теплового и механического взаимодействия многолетнемерзлых грунтов оснований и инженерных сооружений для различных способов проектирования и строительства зданий и сооружений в различных физико-географических и геокриологических условиях;
- эффективно использовать полученные знания для разработки меро-приятий по обеспечению технической, экологически безопасной и экономически эффективной эксплуатации зданий и сооружений в области распространения и развития многолетнемерзлых грунтов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ОД.11 «Инженерная геокриология» входит в состав обязательных дисциплин вариативной части. Студент специализации «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» должен уметь правильно оценивать природную и технически измененную в результате сезонного или многолетнего промерзания горных пород геологическую обстановку, с учетом специальных требований строительства и горного дела и использовать приемы и методы, разработанные математикой, физикой, механикой, инженерной геологией и грунтоведение. Предшествующие дисциплины: "Общая геокриология", "Методы геокриологических исследований", "Физика, химия и механика мерзлых грунтов".

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	11 семестр		
Общая трудоемкость			72
Аудиторные занятия, в т.ч.	6		6
лекционные (ЛК)	0		0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0		0

лабораторные (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-9	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-1	готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией
ПК-12	способностью устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению
ПК-13	способностью изучать, критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления
ПК-14	способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы
ПСК-2.1	способностью анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и гидрогеологическую информацию
ПСК-2.4	способностью составлять программы инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, строить карты инженерно-геологических и гидрогеологических условий

ПСК-2.5	способностью оценивать инженерно-геологические и гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности
ПСК-2.6	способностью проводить расчеты гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: - историю развития «Инженерной геокриологии» и ее связь с другими науками; - методику инженерно-геологических изысканий в криолитозоне; - организацию наблюдений за изменением параметров геокриологической среды под воздействием различных типов технической нагрузки
	Стандартный: историю развития «Инженерной геокриологии» и ее связь с другими науками, основы термодинамики мерзлых пород; - методику инженерно-геологических изысканий в криолитозоне; - природу и закономерности развития физико-механических, физико-химических процессов в мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтах; - закономерности структуро- и криотекстурообразования в промерзающих – протаивающих грунтах; - особенности формирования криогенных текстур при сингенетическом и эпигенетическом промерзании грунтов; - принципы использования грунтов оснований; - особенности развития физико-механических процессов в мерзлых грунтах при изменении температуры; - организацию наблюдений за изменением параметров геокриологической среды под воздействием различных типов технической нагрузки

	Эталонный: - историю развития «Инженерной геокриологии» и ее связь с другими науками, основы термодинамики мерзлых пород; - методику инженерно-геологических изысканий в криолитозоне; - природу и закономерности развития физико-механических, физико-химических процессов в мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтах; - закономерности структуро- и криотекстурообразования в промерзающих – протаивающих грунтах; - особенности формирования криогенных текстур при сингенетическом и эпигенетическом промерзании грунтов; - принципы использования грунтов оснований; - особенности развития физико-механических процессов в мерзлых грунтах при изменении температуры; - природу и закономерности развития физико-механических процессов в мерзлых грунтах при строительстве инженерных сооружений; - организацию наблюдений за изменением параметров гео-криологической среды под воздействием различных типов технической нагрузки
Уметь	Пороговый: - обобщать и анализировать массивы информации, полученные при проведении натурных и лабораторных экспериментальных исследований свойств грунтов;
	Стандартный: - обобщать и анализировать массивы информации, полученные при проведении натурных и лабораторных экспериментальных исследований свойств грунтов; - составлять и разрабатывать графические и статистические модели для оценки и прогноза изменений свойств пород криолитозоны в различных термодинамических и геолого-географических условиях их существования -
	Эталонный: - обобщать и анализировать массивы информации, полученные при проведении натурных и лабораторных экспериментальных исследований свойств грунтов; - составлять и разрабатывать графические и статистические модели для оценки и прогноза изменений свойств пород криолитозоны в различных термодинамических и геолого-географических условиях их существования; - составлять прогноз изменения свойств пород под воздействием изменения температуры и внешней нагрузки
	Пороговый: - методикой инженерно-геологических исследований в криолитозоне; - информацией о приборно-технической базе необходимой для организации и проведения экспериментальных исследований; - нормативной документацией

Владеть	Стандартный: методикой инженерно-геологических исследований в криолитозоне; - навыками использования компьютерных программ, для составления прогноза изменения геокриологических условий; - информацией о приборно-технической базе необходимой для организации и проведения экспериментальных исследований; - нормативной документацией
	Эталонный: - методикой инженерно-геологических исследований в криолитозоне; - навыками использования компьютерных программ, для составления прогноза изменения геокриологических условий; - информацией о приборно-технической базе необходимой для организации и проведения экспериментальных исследований; - нормативной документацией и правовыми основами организации натуральных и лабораторных экспериментальных инженерно-геологических исследований состава, строения и свойств пород криолитозоны.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1-3	Основные положения «Инженерной геокриологии». Инженерно-геокриологические исследования и изыскания. Классификации строительных свойств грунтов оснований	24	2		2	20
2	4-6	Строительные свойства грунтов оснований и их характеристика. Принципы использования грунтов оснований. Глубина заложения фундамента. Проектирование зданий и сооружений по Принципу I. Проектирование зданий и сооружений с использованием многолетнемерзлых грунтов оснований по Принципу II.	24	2		2	20
3	7-9	Линейные сооружения в криолитозоне. Гидротехнические сооружения в криолитозоне. Горнотехнические сооружения в криолитозоне Проблемы и перспективы развития «Инженерной геокриологии»	24	2		2	20
Итого			72	6	0	6	60

3.2. Лекционные занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1-3	Основные положения инженерной геокриологии. Криолитозона как среда для сооружений и жизнедеятельности человека, основания и материалы инженерных сооружений. Инженерно-геокриологические исследования и изыскания. Инженерно-геокриологическая съемка, общее и специальное районирование осваиваемых территорий криолитозоны. Инженерно-геологические изыскания – комплексное изучение природных условий строительных площадок для технического и экономического обоснования строительства инженерных сооружений. Стадии проектирования и инженерно-геологические изыскания, обусловленность их объемов и содержания в зависимости от степени (класса) ответственности инженерных объектов и геокриологических условий осваиваемых территорий. Классификации строительных свойств грунтов оснований. Основные принципы разработки и характеристика общих и частных классификаций разновидностей строительных свойств многолетнемерзлых грунтов оснований. Нормативные документы, регламентирующие использование классификаций грунтов для решения практических задач инженерной геокриологии
2	4-6	Строительные свойства грунтов оснований и их характеристика. Физические, теплофизические и физико-механические свойства мерзлых, промерзающих и оттаивающих грунтов различного генезиса, состава, литологического и криогенного строения. Принципы использования грунтов оснований. Выбор и обоснования принципа использования грунтов оснований. Виды и технологии лабораторных и полевых исследований строительных свойств грунтов, используемых по Принципу I и Принципу - II на различных стадиях проектирования. Глубина заложения фундамента. Экспериментальные и аналитические технологии количественной оценки нормативных значений геокриологических параметров для определения глубины заложения фундамента при проектировании зданий по Принципу I и Принципу – II. Проектирование зданий и сооружений с использованием многолетнемерзлых грунтов оснований по Принципу I. Проектирование зданий и сооружений с сохранением оснований в мерзлом состоянии на период их строительства и эксплуатации. Проектирование зданий и сооружений с использованием в качестве оснований предварительно оттаянных грунтов или оттаивающих грунтов в процессе эксплуатации зданий и сооружений (Принцип II)

3	7-9	Линейные сооружения в криолитозоне. Особенности проектирования, строительства и эксплуатации линейных сооружений в области развития многолетнемерзлых грунтов. Гидротехнические сооружения в криолитозоне. Особенности проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений в области развития многолетнемерзлых грунтов. Горнотехнические сооружения в криолитозоне. Особенности проектирования, строительства и эксплуатации горнотехнических сооружений в области развития многолетнемерзлых грунтов. Проблемы и перспективы развития Инженерной геокриологии
---	-----	--

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1-3	Вычисление нормативных и расчетных значений геокриологических параметров для выбора глубины заложения фундамента. Расчет глубины заложения фундаментов зданий в зависимости от величины касательных сил пучения
2	4-6	Расчет оптимальной высоты насыпи. Расчет противофильтрационных охлаждающих систем
3	7-9	Расчет чаши оттаивания грунтов под зданием. Расчет оснований и фундаментов по второй группе предельных состояний (по несущей способности и деформациям)

3.5. Организация самостоятельной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	1-3	Классифицирование строительных свойств грунтов по материалам. Инженерно-геологические изыскания для строительства промышленно-гражданских сооружений г. Читы.	выполнение исследовательского задания в индивидуальной форме
2	4-6	Изучение научно-методических основ и технологий количественного обоснования принципов использования мерзлых грунтов в качестве оснований. Освоение технологий количественного обоснования использования грунтов по Принципу I и Принципу II.	выполнение исследовательского задания в индивидуальной форме
3	7-9	Освоение инженерно-геокриологических технологий обеспечения эффективного проектирования сооружений различного типа	выполнение исследовательского задания в индивидуальной форме

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-3	2-3	ЛК	Лекция с использованием презентаций; Разбор конкретных ситуаций	2
2	5-6	ЛК	Учебные дискуссии; Информационные технологии	2
3	7-9	ЛК	Лекция с использованием презентаций; Разбор конкретных ситуаций; Учебные дискуссии	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Шестернев, Дмитрий Михайлович. Инженерная геокриология : лабораторный практикум / Шестернев Дмитрий Михайлович. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 200 с. : ил.
2. Кондратьев, В.Г. Концепция системы инженерно-геокриологического мониторинга автомобильной дороги "Амур" Чита-Хабаровск : моногр. / В. Г. Кондратьев, С. В. Соболева. - Чита : Забтранс, 2010. - 176 с. : ил.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Шестернев, Дмитрий Михайлович. Инженерная геокриология : учеб. пособие /

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Стетюха, Владимир Алексеевич. Тепловые и геомеханические процессы в неустойчивых геокриологических системах : моногр. / Стетюха Владимир Алексеевич. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 158 с.
2. Характеристики физических свойств грунтов : метод. указ. / сост. В.В. Торгашев, Е.И. Красикова. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 36 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
2. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»
3. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»
5. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.
6. <https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7. <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»
8. <http://law.edu.ru/> Федеральный правовой портал «Юридическая Россия»
9. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
10. <http://megabook.ru/> Энциклопедии Кирилла и Мефодия
11. <http://www.krugosvet.ru/> Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Кругосвет»
12. <http://www.glossary.ru/> Тематические толковые словари
13. <https://dic.academic.ru/> Словари и энциклопедии
14. <http://www.nlr.ru/> Российская национальная библиотека
15. <https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
16. <http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России
17. <http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук
18. <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников
19. <http://techlib.org> Библиотека технической литературы
20. <http://rvb.ru/> Русская виртуальная библиотека

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: NanoCad, Аскон Компас-3D LT, Corel Draw, ABBYY FineReader, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геодезия, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология, QGIS, GPS-DLPOS

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, ауд. 09-416

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

2. 672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1,
ауд. 09-314.

Учебная аудитория для проведения курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная.

Персональный компьютер – 5 шт.

Копировальный стол

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и сущностных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями

преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Семинар – вид практических занятий, предусматривающий самостоятельную проработку студентами отдельных тем и проблем с содержанием учебной дисциплины и последующим представлением и обсуждением результатов этого изучения (в различных формах). Семинары представляют собой своеобразный синтез теоретической подготовки студентов с практической. Основной дидактической целью семинаров выступает оптимальное сочетание лекционных занятий с систематической самостоятельной учебно-познавательной деятельностью студентов.

Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от студентов достаточно высокого базового уровня подготовки, большой степени самостоятельности и целого ряда умений и навыков серьезной интеллектуальной работы.

Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступления (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов, предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня используемых источников информации.

Разработчик/группа разработчиков: Шестернев Д.М., профессор

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**