

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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.ДВ.02.1.Теоретические, методологические и методические основы
геокриологических исследований

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 05.06.01 - Науки о земле

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

Программа аспирантуры - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение (для
набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение современных методов прогнозирования функционирования природных и природно-технических систем, формирование у аспирантов навыков и умения составления краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных прогнозов развития инженерно-геологических процессов, в том числе и в криолитозоне в зависимости от геолого-географических факторов и хозяйственной деятельности человека.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить аспирантов с методологией геокриологических исследований в криолитозоне, выработать у аспирантов представление об основных методах изучения физико-механических физико-химических, реологических, прочностных и деформационных свойств промерзающих, мерзлых и оттаивающих грунтов грунтов;
- сформировать у обучающихся умение анализировать и интерпретировать геокриологическую информацию, умение интерпретировать экспериментальные данные на основе известных теоретических разработок, умение работать с современной научной литературой;
- расширить владение методами геокриологических исследований.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

«Теоретические методологические и методические основы геокриологических исследований» – дисциплина по выбору вариативной части образовательной программы (ОПОП) по направлению - подготовки 05.06.01 Науки о Земле (направленность 25.00.08. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение). Для освоения данной дисциплины необходимо высшее образование с освоением курсов по основам инженерной геологии, грунтоведению, инженерной геодинамике, общей геокриологии в объеме, предусмотренном для геологических специальностей ВУЗов.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	2 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90

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-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	Готовностью исследовать состав, строение и свойства не мерзлых, талых и мерзлых пород (грунтов), термодинамические и теплофизические закономерности формирования толщ мерзлых пород их трансформацию в ненарушенных и нарушенных человеком условиях
ПК-2	Способностью осуществлять мониторинг природно-технических систем, геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, определяющих их факторов, оценивать влияние климатических изменений
ПК-3	Способностью создавать и использовать современные технические средства и технологии исследования состава, свойств грунтов в лабораторных и полевых условиях

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) общие принципы построения научного исследования в соответствующей области наук (ОПК-1); 2) теоретические основы инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения (ПК-1); 3) современные методы и методики геокриологических исследований (ПК-3).

Знать	Стандартный: 1) современные методы исследования, возможности использования информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1); 2) методы геокриологических исследований физико-механических физико-химических, реологических, прочностных и деформационных свойств мерзлых грунтов (ПК-1); 6) современные методы исследования, применяемые для изучения структуры и свойств геокриологических объектов (ПК-2, ПК-3).
	Эталонный: 1) принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании (ОПК-1); 2) экспериментальные методы изучения поведения инженерно-геологических систем, современные тенденции в инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения (ПК-1); 3) планировать и организовывать проведение экспериментальной научно-исследовательской работы в области инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения, с помощью современных методов исследования; обрабатывать и анализировать полученные данные (ПК-2, ПК-3).
Уметь	Пороговый: 1) собирать материал для исследования, систематизировать его, определять направления исследований, делать выводы (ОПК-1); 2) использовать различные экспериментальные методы для изучения геокриологических и инженерно-геологических систем (ПК-1, ПК-2); 3) применять знания о современных методах геокриологических исследований (ПК-3).
	Стандартный: 1) определять методологию исследований, уметь дискутировать при выступлениях, излагая свою работу (ОПК-1); 3) выполнять различные расчеты на основе экспериментальных геокриологических исследований (ПК-1); 3) уметь обоснованно выбирать методы исследования для геокриологических объектов (ПК-3)

	Эталонный: 1) обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам (ОПК-1); 2) выполнять анализ проведенных геокриологических экспериментальных исследований и делать выводы (ПК-1); 3) оценить целесообразность обоснованно подобрать современные методы исследования геокриологических систем; грамотно описать их результаты (ПК-2, ПК-3)
Владеть	Пороговый: 1) навыками четкого изложения результатов своей работы с использованием средств информационно-коммуникационных технологий, владеть приемами научного стиля изложения (ОПК-1); 2) представлениями о связи структуры и свойств геокриологических систем (ПК-1); 3) способностью применять знания о современных методах геокриологических исследований и приборах (ПК-3)
	Стандартный: 1) способностью анализа о возможном использовании того или иного современного метода исследования в работе (ОПК-1); 2) представлениями об области применения полученных в ходе экспериментальных исследований геокриологических систем (ПК-1); 3) методиками анализа геокриологических систем и используемыми современными приборами (ПК-3).
	Эталонный: 1) свободно ориентироваться в источниках и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции при обучении (ОПК-1); 2) навыками регулирования свойств инженерно-геологических систем на этапе их создания (ПК-1, ПК-2); 3) навыками успешной организации и проведения научно-исследовательского эксперимента по инженерной геологии, мерзлотоведению и грунтоведению, с помощью современного оборудования и методов анализа (ПК-3)

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Взаимосвязь географических, геологических и теплофизических условий формирования и существования се-зонно- и многолетнемерзлых пород. Решения задачи Стефана.	16		2		14
	2	Приближенные формулы для определения теплооборотов и глубин сезон-ного и многолетнего промерзания (оттаивания) пород	17		3		14
2	3	Прогноз изменения температурного режима и глубин сезонного промерзания и сезонного оттаивания пород	20		4		16
	4	Прогноз изменения характеристик толщ многолетнемерзлых пород	19		3		16
3	5	Закономерности формирования таликов и прогноз их образования	20		4		16
	6	Закономерности формирования и прогноз криогенных процессов	16		2		14
Итого			108	0	18	0	90

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Радиационно-тепловой баланс поверхности почвы. Кондуктивный и конвективный теплообмен в горных породах и их промерзание и оттаивание. Решение классической задачи Стефана. Приближенные решения задачи Стефана
	2	Определение теплооборотов и глубин сезонно-мерзлого (сезонно-талого) слоя. Определение многолетних теплооборотов и глубин многолетнего промерзания (оттаивания) пород. О глубинах распространения годовых колебаний температур в массиве горных пород

2	3	Классификация типов сезонного промерзания-оттаивания пород. Влияние на сезонное промерзание (оттаивание): состава пород, снежного покрова, растительности, водного покрова, рельефа, осадков, широтной зональности и высотной поясности
	4	Общие закономерности формирования мерзлых толщ. Прогноз изменения температурного режима многолетнемерзлых пород в слоге годовых колебаний температур
3	5	Решение некоторых геокриологических задач тепло- и массопереноса
	6	Прогноз криогенных процессов (пучения грунтов, наледеобразования, морозобойного растрескивания, термокарста, термоабразии, термоэрозии солифлюкции, образования курумов и оползней), в том числе и при различных видах хозяйственного освоения

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Источники энергии, определяющие тепловое состояние Земли, их относительное значение. Энергетический баланс Земли, основные составляющие теплообмена на земной поверхности и в подстилающих горных породах. Пространственная и временная изменчивость тепловых балансов. Региональные и локальные тепловые балансы земной поверхности. Решение классической задачи Стефана. Приближенные решения задачи Стефана	Составление конспекта по изучаемой тематике; подготовка докладов; подготовка электронных презентаций.

1	2	Годовые теплообороты через земную поверхность и в подстилающих горных породах. Структура годовых теплооборотов. Роль фазовых переходов влаги и теплофизических свойств пород в формировании годовых теплооборотов. Мощность слоя с годовыми теплооборотами. Величина годовых теплооборотов и глубина сезонного промерзания и сезонного оттаивания пород. Влияние теплообменных процессов на годовые теплообороты и глубину сезонного промерзания и оттаивания пород. Многолетние теплообороты в массивах горных пород и процессы их многолетнего промерзания и многолетнего оттаивания. Роль конвективного теплообмена в многолетнем промерзании(оттаивании) пород.	Реферативное изложение; составление списка литературы по заданной тематике; подготовка к собеседованию.
2	3	Области распространения процессов сезонного промерзания и сезонного протаивания горных пород. Возможное (потенциальное) сезонное промерзание и сезонное протаивание горных пород(по В.А.Кудрявцеву). Классификация типов сезонного промерзания и сезонного протаивания горных пород. Факторы влияющие на глубину сезонного промерзания и сезонного протаивания горных пород. Методы изучения сезонного промерзания и сезонного протаивания горных пород. Существующие методы определения и расчета глубины сезонного промерзания и протаивания пород (метод Тумеля, формула Стефана, формула Лукьянова, формула Кудрявцева). Динамика сезонного промерзания и сезонного протаивания пород. Особенности состава и строения сезоннопромерзающих и сезоннопротаивающих горных пород.	Составление терминологической системы; подготовка к собеседованию; составление вопросов различных типов по изученным темам.
2	4	Классификация многолетнемерзлых горных пород. Динамика температурного поля мерзлых пород. Закономерности формирования состава, залегания и мощности многолетнемерзлых горных пород. Широтная и высотная зональность мерзлых толщ. Динамика южной границы многолетнемерзлых толщ. Теория развития многолетнемерзлых толщ горных пород. Современные представления о развитии многолетнемерзлых толщ горных пород (теория В.А.Кудрявцева). Методы изучения многолетнемерзлых пород. Криогенные типы пород:эпи-, диа-, синкриогенные. Особенности генетических типов отложений криолитозоны.Криогенные этапы в геологической истории Земли. История формирования многолетнемерзлых пород.	Реферативное изложение; выполнение исследовательских заданий в индивидуальной и групповой формах

3	5	Влияние верхних граничных условий на мощности криолитозоны и непрерывность ее существования во времени. Тепловые потоки из недр земли и градиенты температур на территории Евразии и их влияние на мощности криолитозоны. Факторы, влияющие на мощности криолитозоны. Влияние рельефа на мощности криолитозоны. Закономерности формирования мощностей и строения криолитозоны в горно-складчатых областях. Закономерности формирования мощностей и строения криолитозоны на низменных равнинах (молодых платформах). Закономерности формирования мощностей и строения криолитозоны на плоско-горьях и плато (древних платформах). Криолитозона Арктического шельфа и побережий морей Северного Ледовитого океана. Влияние ледников и ледниковых покровов на распространение, мощности и строение криолитозоны.	Составление конспекта по изучаемой тематике; подготовка докладов; подготовка электронных презентаций.
3	6	Криогенное выветривание. Криогенное пучение: природа и механизм процесса, виды пучения, формы и геологические результаты, зональные и региональные закономерности. Криогенное трещинообразование: природа и механизм процесса, формы и геологические результаты, зональные и региональные закономерности. Полигонально-жильные структуры: механизмы образования, типы и виды структур, зональные и региональные закономерности развития и распространения. Термокарст как геологический процесс: условия, механизм и стадийность процесса, зональные и региональные закономерности развития и распространения термокарстовых явлений, образований и форм рельефа. Термокарстовые просадки, термоэрозия и термоабразия: механизмы процессов, формы и образования. Солифлюкция: виды солифлюкции, формы рельефа, отложения, зональные и региональные закономерности развития и распространения. Курумы и каменные глетчеры: зональные и региональные закономерности развития и распространения этих явлений. Пятна-медальоны и криотурбации: механизмы образования, зональные и региональные закономерности развития и распространения этих явлений. Наледи и наледные формы рельефа: зональные и региональные закономерности развития и распространения наледей и наледных форм. Оползни, оплывы, обвалы в криолитозоне: особенности, региональные и зональные закономерности развития и распространения этих явлений.	Составление конспекта по изучаемой тематике; подготовка докладов; подготовка электронных презентаций.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-2	практич.	работа с электронными образовательными ресурсами, конкурс проектов аспирантов	2
2	3-4	практич.	информационные технологии, работа с электронными образовательными ресурсами	2
3	5-6	практич.	технологии учебно-исследовательской деятельности, информационные технологии, работа с электронными образовательными ресурсами,	2

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. Кондратьев, Валентин Георгиевич. Стабилизация земляного полотна на вечномерзлых грунтах : моногр. / Кондратьев Валентин Георгиевич. - Чита : ТрансИГЭМ, 2011. - 175 с.
2. Шестернев, Д.М. Наледи Забайкалья : моногр. / Д. М. Шестернев, А. Г. Верхотуров. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 213 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Геокриологические проблемы Забайкалья и сопредельных территорий : пятая международная науч.-практическая конф. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 113 с.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

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.prilib.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 "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 672000 г. Чита, ул. Кастринская, д. 1, ауд. 09-206

Лаборатория гидрогеологии 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 меловая.

Стенд «Схема соотношения подземных вод»

Стенд «Характер перемещения подземных вод»

Гидрогеологическая карта России

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

2. 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

3. 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

1) Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от аспирантов 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 аспиранта, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя (руководителя).

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.

2) Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Дискуссия выступает важнейшим средством активизации познавательной деятельности. Как метод активного обучения дискуссия может использоваться как в рамках традиционных (развернутая беседа, система докладов и рефератов), так и новых форм практических занятий (анализ конкретных ситуаций, ролевая игры, круглый стол и т.д.). Выделяется особая форма семинарского занятия – семинар-дискуссия. Различают следующие разновидности семинара-дискуссии:

1. По объему охватываемого материала:

- фрагментарные дискуссии («мини-дискуссии») (предназначенные для обсуждения какого-то конкретного вопроса и занимающие, как правило, определенную часть занятия);
- развернутые дискуссии (посвященные изучению раздела (темы) в целом, охватывающие одно или несколько занятий);

2. По реальности существования участников:

- реальные (предполагающие общение с реальными участниками);
- воображаемые (предполагающие общение с воображаемым оппонентом (инсценировка спора)).

Организация дискуссии предполагает последовательность определенных этапов:

- подготовка дискуссии;
- проведение дискуссии;
- анализ итогов дискуссии.

Самым важным этапом при этом является подготовка к дискуссии, т.к. все последующие этапы определяются именно качеством предварительной подготовки. Подготовка к дискуссии, как правило, включает следующие составляющие:

- определение темы дискуссии (тема может быть задана преподавателем, а также обсуждаться и выбираться в процессе изучения материала по критериям наличия противоречий, проблемно-ориентированного характера при высокой актуальности, научной и социальной значимости);
- определение предмета дискуссии (с тем, чтобы не потерять время на обсуждение второстепенных аспектов проблемы);
- определение задач дискуссии (для организации целенаправленности, разделения функций участников дискуссии, экономии времени).

Подготовка к дискуссии должна предполагать индивидуальные и групповые

консультации, предназначенные для задания целенаправленности дискуссии, а также – для активизации самостоятельной работы аспирантов. При этом преподавателю необходимо избегать детального разъяснения содержания проблемы, т.к. в этом случае не о чем будет спорить, и дискуссия будет сорвана. Задача преподавателя должна состоять в ненавязчивой помощи участникам будущей дискуссии в определении наличия противоречивых точек зрения на рассматриваемую проблему, порекомендовав изучить первоисточники и дополнительную литературу.

Необходимо подчеркнуть особую важность тщательной подготовки к дискуссии самого преподавателя, выступающего в качестве модератора. Цель такой подготовки состоит не только в том, чтобы обрести уверенность при обсуждении научной проблемы, но и в том, чтобы составить ясное представление о качестве подготовки участников дискуссии.

Разработчик/группа разработчиков: Верхотуров А.Г., заведующий кафедрой

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**