

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.ДВ.04.1.Геокриологический прогноз

на 144 часа(ов), 4 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 2013)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

дать студентам основные знания и навыки прогнозирования природных геокриологических процессов при освоении криолитозоны

Задачи изучения дисциплины:

освоить методику прогноза возможных изменений мерзлотных условий вследствие естественного развития природы и техногенных воздействий при хозяйственной деятельности в криолитозоне

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.1. "Геокриологический прогноз". входит в вариативную часть дисциплин по выбору. Она является одной из завершающих дисциплин, логически и содержательно-методически взаимосвязана с другими частями ОПОП, в том числе, и с дисциплинами инженерно-геологического цикла. Геокриологический прогноз формирует у специалиста представления о возможных изменениях мерзлотных условий вследствие естественного развития природы и техногенных воздействий при хозяйственной деятельности в криолитозоне и развитии инженерно-геокриологических процессов и явлений. До начала освоения данной дисциплины студент должен изучить основные дисциплины геокриологического цикла, на учебных практиках приобрести навыки полевых геокриологических исследований. Из наук геокриологического цикла "Геокриологическому прогнозу" в ОПОП предшествуют дисциплины: «Общая геокриология», «Методы геокриологических исследований».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
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-15	способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
ПСК-2.1	способностью анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и гидрогеологическую информацию
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
ПСК-2.7	способностью прогнозировать гидрогеологические и инженерно-геологические процессы и оценивать точность и достоверность прогнозов
ПСК-2.8	способностью оценивать точность и достоверность выполненных гидродинамических и инженерно-геологических прогнозов

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: основные принципы, виды, состав и этапы геокриологического прогноза
	Стандартный: методы геокриологического прогноза;
	Эталонный: методику естественноисторического и техногенного геокриологических прогнозов;
Уметь	Пороговый: составлять программы получения исходных данных для геокриологического прогноза
	Стандартный: применять методы теплотехнических расчетов при геокриологическом прогнозе
	Эталонный: выполнять геокриологический прогноз и анализировать его результаты
Владеть	Пороговый: методикой получения исходных данных для геокриологического прогноза
	Стандартный: методикой теплотехнических расчетов при геокриологическом прогнозе
	Эталонный: методикой геокриологического прогнозирования и анализа полученных результатов

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	Основные положения мерзлотного прогноза.	12	4		4	4
	2	Оценка изменений геолого-географических условий в связи со строительством и эксплуатацией сооружений	12	4		4	4
2	3	Прогноз температурного режима пород в слое годовых его колебаний.	12	4		4	4
	4	Прогноз глубин сезонного оттаивания (промерзания) пород.	12	4		4	4
3	5	Прогноз изменений условий залегания, мощности и температурного режима многолетнемерзлых пород.	18	6		6	6
	6	Прогноз образования таликов	12	4		4	4
4	7	Прогноз развития собственно криогенных процессов и явлений	18	6		6	6
	8	Прогноз развития экзогенных процессов в криолитозоне	12	4		4	4
Итого			108	36	0	36	36

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные положения мерзлотного прогноза. Геокриологический прогноз. Цель и задачи. Основные методологические положения и общая схема мерзлотного прогноза. Оценка изменений геолого-географических условий в связи со строительством и эксплуатацией сооружений. Оценка изменений климатических параметров, геоморфологических, геоботанических, геолого-литологических, гидрологических и гидрогеологических условий при строительстве и эксплуатации сооружений.
	2	Основные методологические положения и общая схема мерзлотного прогноза. Оценка изменений геолого-географических условий в связи со строительством и эксплуатацией сооружений. Оценка изменений климатических параметров, геоморфологических, геоботанических, геолого-литологических, гидрологических и гидрогеологических условий при строительстве и эксплуатации сооружений.

2	3	Прогноз изменений температурного режима пород в слое годовых его колебаний. Оценка изменений структуры радиационного теплового баланса на поверхности, влияния изменений снежного, растительного и водного покровов; инфильтрации летних осадков, гидрологических и гидрогеологических условий на температурный режим пород в слое годовых его колебаний. Прогноз изменений глубин сезонного оттаивания и сезонного промерзания пород. Оценка изменений глубин сезонного оттаивания и сезонного промерзания пород при изменении структуры радиационно-теплового баланса на поверхности, снежного, растительного и водного покровов, инфильтрации летних осадков, гидрологических и гидрогеологических условий.
	4	Прогноз изменений глубин сезонного оттаивания и сезонного промерзания пород. Оценка изменений глубин сезонного оттаивания и сезонного промерзания пород при изменении структуры радиационно-теплового баланса на поверхности, снежного, растительного и водного покровов, инфильтрации летних осадков, гидрологических и гидрогеологических условий.
3	5	Прогноз изменений условий залегания, мощности и температурного режима многолетнемерзлых пород. Расчет мощности талого прослоя пород, разобщающего сезонномерзлый слой с многолетнемерзлой толщей. Прогноз тепловых осадок грунтов при оттаивании. Прогноз изменений условий залегания, мощности и температурного режима многолетнемерзлых пород. Расчет мощности талого прослоя пород, разобщающего сезонномерзлый слой с многолетнемерзлой толщей. Прогноз тепловых осадок грунтов при оттаивании.
	6	Прогноз тепловых осадок грунтов при оттаивании. Прогноз изменений условий залегания, мощности и температурного режима многолетнемерзлых пород. Расчет мощности талого прослоя пород, разобщающего сезонномерзлый слой с многолетнемерзлой толщей. Прогноз тепловых осадок грунтов при оттаивании.
4	7	Прогноз изменений условий залегания, мощности и температурного режима многолетнемерзлых пород. Расчет мощности талого прослоя пород, разобщающего сезонномерзлый слой с многолетнемерзлой толщей. Прогноз тепловых осадок грунтов при оттаивании. Оценка воздействия криогенных процессов и явлений на условия строительства и эксплуатации сооружений. Оценка воздействия пучения, наледей, морозобойного растрескивания, термокарста, термоабразии, термоэрозии и солифлюкции на сооружения.

	8	Прогноз тепловых осадок грунтов при оттаивании. Оценка воздействия криогенных процессов и явлений на условия строительства и эксплуатации сооружений. Оценка воздействия пучения, наледей, морозобойного растрескивания, термокарста, термоабразии, термоэрозии и солифлюкции на сооружения.
--	---	--

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Оценка изменений климатических параметров, геоморфологических, геоботанических, геолого-литологических, гидрологических и гидрогеологических условий при строительстве и эксплуатации сооружений.
	2	Оценка изменений структуры радиационного теплового баланса на поверхности, влияния изменений снежного, растительного и водного покровов; инфильтрации летних осадков, гидрологических и гидрогеологических условий на температурный режим пород в слое годовых его колебаний.
2	3	Оценка изменений глубин сезонного оттаивания и сезонного промерзания пород.
	4	Расчет мощности талого прослоя пород, разобщающего сезонномерзлый слой с многолетнемерзлой толщей.
3	5	Прогноз образования радиационных, тепловых, инфильтрационных, водно-тепловых таликов.
	6	Прогноз развития пучения, наледей, морозобойного растрескивания, термокарста, термоабразии, термоэрозии, солифлюкции.

4	7	Прогноз развития пучения, наледей, морозобойного растрескивания, термокарста, термоабразии, термоэрозии, солифлюкции.
	8	Прогноз развития пучения, наледей, морозобойного растрескивания, термокарста, термоабразии, термоэрозии, солифлюкции.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Подбор исходных данных и расчёты по оценке изменений климатических параметров, геоморфологических, геоботанических, геолого-литологических, гидрологических и гидрогеологических условий при строительстве и эксплуатации сооружений.	Составление конспекта
1	2	Подбор исходных данных и расчёты по оценке изменений структуры радиационно-теплого баланса на поверхности, влияния изменений снежного, растительного и водного покровов; инфильтрации летних осадков, гидрологических и гидрогеологических условий на температурный режим пород в слое годовых его колебаний. Подбор исходных данных и расчёты по оценке мощности талого прослоя пород, разобщающего сезонно-мерзлый слой с многолетнемерзлой толщей.	подготовка к собеседованию
2	3	Подбор исходных данных и расчёты по оценке образования радиационных, тепловых таликов.	Составление конспекта
2	4	Подбор исходных данных и расчёты по оценке образования инфильтрационных, водно-тепловых таликов.	Подготовка сообщения
3	5	Прогноз развития криогенных процессов и явлений.	Составление конспекта
3	6	Оценка воздействия криогенных процессов и явлений на объекты хозяйственной деятельности. Подбор исходных данных и расчёты по оценке мощности талого прослоя пород, разобщающего сезонно-мерзлый слой с многолетнемерзлой толщей.	Составление конспекта

4	7	Подбор исходных данных и расчёты по оценке воздействия пучения, наледей, морозобойного растрескивания, термокарста, термоабразии, термоэрозии и солифлюкции на сооружения.	Составление презентации
4	8	Подготовка к контрольной зачетной работе.	Собеседование

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-2	ЛК	Лекции и лабораторные занятия с использованием презентаций, разбор конкретных ситуаций	2
2	3-4	ЛК	Лекции и лабораторные занятия с использованием презентаций, разбор конкретных ситуаций	2
3	5-6	ЛК/ЛБ	Лекции и лабораторные занятия с использованием презентаций, разбор конкретных ситуаций	4
4	7-8	ЛК	Лекции и лабораторные занятия с использованием презентаций, разбор конкретных ситуаций	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 вечномёрзлых грунтах : моногр. / Кондратьев Валентин Георгиевич. - Чита : ТрансИГЭМ, 2011. - 175 с.
2. Петров, Василий Семенович. Математические методы прогноза экзогенных геологических процессов (криогенная гидротермическая группа) : учеб. пособие / Петров Василий Семенович. - 2-е изд., доп. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 84с. : ил.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Соломатин, Владимир Иванович. Геокриология: подземные льды : Учебное пособие / Соломатин Владимир Иванович; Соломатин В.И. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 345.
2. Тумель, Нэлли Вацлавовна. Геоэкология криолитозоны : Учебное пособие / Тумель Нэлли Вацлавовна; Тумель Н.В., Зотова Л.И. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 220.

3. Шестернев, Дмитрий Михайлович. Инженерная геокриология : учеб. пособие / Шестернев Дмитрий Михайлович. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 167 с.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Геокриологические проблемы Забайкалья и сопредельных территорий : пятая международная науч.-практическая конф. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 113 с.
2. Шестернев, Д.М. Горно-геологическая среда месторождений полезных ископаемых Забайкалья в условиях изменения климата : моногр. / Д. М. Шестернев, А. Г. Верхотуров. - Чита : ЧитГУ, 2014. - 227 с.

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 "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: NanoCad, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология, ELCUT Студенческий 6.3

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. 09-314.

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 существенных 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: Верхотуров А.Г., заведующий кафедрой

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