

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.11 Общая геокриология

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. №\_\_\_

Профиль – Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания (для  
набора 2021)

Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

дать инженерам–геологам и гидрогеологам представление о формировании и развитии многолетнемерзлых, сезонномерзлых и сезонноталых пород и сопутствующих им криогенных процессах и явлений в зависимости от геолого-географических факторов и хозяйственной деятельности человека.

Задачи изучения дисциплины:

познание закономерностей формирования и развития многолетнемерзлых, сезонномерзлых и сезонноталых пород и сопутствующих им криогенных процессов и явлений в зависимости от геолого-географических факторов и хозяйственной деятельности человека.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.11. "Общая геокриология" входит в вариативную часть дисциплин. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП. До начала освоения данной дисциплины студент должен изучить основные дисциплины геологического цикла, на учебных практиках приобрести навыки полевых геологических исследований. Из наук инженерно-геологического цикла «Общей геокриологии» в ОПОП предшествуют дисциплины «Основы инженерной геологии», «Общая инженерная геология». Геокриология – одна из основных геологических наук, тесно связанная с инженерной геологией и гидрогеологией. Знание геокриологии формирует у специалиста представления о закономерностях формирования и развития многолетнемерзлых, сезонномерзлых и сезонноталых пород и сопутствующих им криогенных процессов и явлений, что позволяет правильно оценивать и учитывать влияния геокриологической обстановки на инженерно-геологические и гидрогеологические условия изучаемых территорий.

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

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

Виды занятий	Семестр 9	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
Лекционные (ЛК)	6	6
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0

Лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-5	<p>ПК-5.1. Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку геологоразведочных технологий</p> <p>ПК-5.2. Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов</p>	<p>Знать: современные методы ведения технологических процессов геологического производства и средств комплексной механизации горных работ</p> <p>Уметь: осуществлять и корректировать технологические процессы геологического производства, применять средства механизации горных работ</p> <p>Владеть: методиками расчета параметров и выполнения и корректировки технологических процессов геологического производства, средств механизации горных работ</p>

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер	Наименование	Темы раздела	Всего	Аудиторны	С
--------	-------	--------------	--------------	-------	-----------	---

	раздела	раздела		часов	е занятия			Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Криосфера Земли, криолитозона, геокриология	Введение. Криосфера Земли. Геокриология и ее связь с другими науками. Методы геокриологии. Географическое распространение мерзлых пород в России и на земном шаре	10	0	0	0	10
	1.2	Термодинамика, теплофизика, физикохимия и физико-механика мерзлых горных пород	Термодинамические условия формирования и развития мерзлых пород. Источники энергии и тепловое состояние Земли. Радиационно-тепловой баланс поверхности Земли и его составляющие. Температурное поле горных пород. Теплообмен и теплообороты. Тепло- и массообмен в промерзающих и протаивающих горных породах	16	2	0	2	12
2	2.1	Сезонное промерзание и сезонное оттаивание горных пород	Сезонное промерзание и сезонное протаивание горных пород. Определение понятий «сезонное промерзание» и «сезонное оттаивание» пород. Классификация их типов	18	0	0	0	18
	2.2	Многолетнемерзлые толщи горных пород	Формирование и развитие многолетнемерзлых толщ горных пород. Основные положения теории развития	20	2	0	2	16

			многолетнемерзлых толщ. Влияние верхних и ниж-них граничных условий, подземных вод, аккумуляции осадков, литогенеза, денудации, эрозии и неотектоники на развитие многолетнемерзлых толщ					
3	3.1	Талики и подземные воды криолитозоны	Талики. Понятия и термины. Классификация таликов. Зональные и региональные особенности распространения таликов. Образование, динамика и устойчивость талика	12	0	0	0	12
	3.2	Криогенные процессы и явления	Криогенные геологические процессы и явления. Пучение грунтов и связанные с ним явления. Наледи. Полигонально-жильные образования. Термокарст. Термоэрозия и термоабразия. Склоновые криогенные процессы и явления	14	2	0	0	12
4	4.1	История формирования криолитозоны	История возникновения и развития многолетнемерзлых горных пород. Постановка и состояние вопроса. Основные черты природного процесса в плейстоцене, определяющие историю развития криолитозоны. Соотношения между похолоданиями, оледенениями суши и моря и развитием мерзлых толщ. Основные черты	14	0	0	4	10

			истории развития криолитозоны России					
	4.2	Криология планет	Криология планет	4	0	0	0	4
Итого				108	6	0	8	94

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Термодинамические условия формирования и развития мерзлых пород. Источники энергии и тепловое состояние Земли. Радиационно-тепловой баланс поверхности Земли и его составляющие. Температурное поле горных пород. Теплообмен и теплообороты. Тепло- и массообмен в промерзающих и протаивающих горных породах.	Термодинамические условия формирования и развития мерзлых пород. Источники энергии и тепловое состояние Земли. Радиационно-тепловой баланс поверхности Земли и его составляющие. Температурное поле горных пород. Теплообмен и теплообороты. Тепло- и массообмен в промерзающих и протаивающих горных породах. Уравнение теплопроводности. Температурные волны. Формулировка задачи о промерзании и оттаивании пород и ее решения. Приближенные формулы В.А.Кудрявцева для определения теплооборотов и глубин сезонного и многолетнего промерзания (оттаивания) пород. Связь промерзания пород с радиационно-тепловым балансом поверхности Земли. Теплофизические, физико-химические и физико-механические процессы в промерзающих, протаивающих и мерзлых породах. Особенности состава мерзлых пород. Вода в мерзлых дисперсных породах, ее фазовый состав. Перенос вещества в мерзлых и замерзающих породах, миграция влаги при замерзании пород. Коагуляция и диспергация коллоидной части дисперсных пород при их замерзании. Напряжения и деформации при промерзании пород. Трещинообразование и усадка.	2

			Реологические процессы в мерзлых породах. Физические и механические свойства мерзлых пород	
2	2.2	<p>Формирование и развитие многолетнемерзлых толщ горных пород. Основные положения теории развития многолетнемерзлых толщ. Влияние верхних и нижних граничных условий, подземных вод, аккумуляции осадков, литогенеза, денудации, эрозии и неотектоники на развитие многолетнемерзлых толщ</p>	<p>Формирование и развитие многолетнемерзлых толщ горных пород. Основные положения теории развития многолетнемерзлых толщ. Влияние верхних и нижних граничных условий, подземных вод, аккумуляции осадков, литогенеза, денудации, эрозии и неотектоники на развитие многолетнемерзлых толщ. Криогенное строение многолетнемерзлых горных пород. Генетические типы многолетнемерзлых толщ. Принципы классификации многолетнемерзлых горных пород. Широтная и высотная зональности распространения многолетнемерзлых толщ</p>	2
3	3.2	<p>Криогенные геологические процессы и явления. Пучение грунтов и связанные с ним явления. Наледи. Полигонально-жильные образования. Термокарст. Термоэрозия и термоабразия. Склоновые криогенные</p>	<p>Криогенные геологические процессы и явления. Пучение грунтов и связанные с ним явления. Наледи. Полигонально-жильные образования. Термокарст. Термоэрозия и термоабразия. Склоновые криогенные процессы и явления</p>	2

		процессы и явления	
4			

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Термодинамические условия формирования и развития мерзлых пород. Источники энергии и тепловое состояние Земли. Радиационно-тепловой баланс поверхности Земли и его составляющие Температурное поле горных пород. Теплообмен и теплообороты. Тепло- и массообмен в промерзающих и протаивающих горных породах	Теплофизические характеристики мерзлых и талых пород, методы их определения	2



2	2.2	<p>Формирование и развитие многолетнемерзлых толщ горных пород. Основные положения теории развития многолетнемерзлых толщ. Влияние верхних и нижних граничных условий, подземных вод, аккумуляции осадков, литогенеза, денудации, эрозии и неотектоники на развитие многолетнемерзлых толщ.</p>	<p>Расчет отепляющего влияния снежного покрова на формирование температурного режима на поверхности грунтов и глубины их сезонного промерзания-оттаивания. Расчет влияния растительного покрова на формирование температурного режима пород. Расчет глубины сезонного промерзания (оттаивания) грунтов в случае равенства теплофизических характеристик. Расчет величины температурной сдвижки. Расчет глубины сезонного оттаивания (промерзания) грунтов по приближенным формулам.</p>	2
4	4.1	<p>История возникновения и развития многолетнемерзлых горных пород. Постановка и состояние вопроса. Основные черты природного процесса в плейстоцене, определяющие историю развития криолитозоны. Соотношения между похоло-</p>	<p>Расчет времени образования талика и его конфигурации под термокарстовым озером по формуле Стефана и методу Д.В. Редозубова.</p>	4

		даниями, оледенениями суши и моря и развитием мерзлых толщ. Основные черты истории развития криолитозоны России	
--	--	---	--

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Криосфера Земли, криолитозона, геокриология	составление конспекта, подготовка к собеседованию	10
	1.2	Термодинамика, теплофизика, физико-химия и физикомеханика мерзлых горных пород	выполнение домашних контрольных работ	12
2	2.1	Сезонное промерзание и сезонное оттаивание горных пород	выполнение домашних контрольных работ	18
	2.2	Многолетнемерзлые толщи горных пород	выполнение домашних контрольных работ	16
3	3.1	Талики и подземные воды криолитозоны	выполнение домашних контрольных работ	12
	3.2	Криогенные процессы и явления	составление конспекта, подготовка к собеседованию	12
4	4.1	История формирования криолитозоны	написание реферата-доклада, подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции	10
	4.2	Криология планет	подготовка сообщения или доклада, электронной презентации	4

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

##### [Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. Полевые методы гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических и эколого-геологических исследований : учеб. пособие / Верхотуров Алексей Геннадьевич [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2011. - 193 с. 2. Кондратьев, Валентин Георгиевич. Стабилизация земляного полотна на вечномерзлых грунтах : моногр. / Кондратьев Валентин Георгиевич. - Чита : ТранСИГЭМ, 2011. - 175 с. 3. Стетюха, Владимир Алексеевич. Тепловые и геомеханические процессы в неустойчивых геокриологических системах : моногр. / Стетюха Владимир Алексеевич. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 158 с.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

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

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. 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.

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

##### **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

Электронно-библиотечная система «Юрайт»	система	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	система	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»	система	<a href="http://www.trmost.com/">http://www.trmost.com/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки		<a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Федеральный портал «Российское образование»		<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
Федеральный правовой портал «Юридическая Россия»		<a href="http://law.edu.ru/">http://law.edu.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»		<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Энциклопедии Кирилла и Мефодия		<a href="http://megabook.ru/">http://megabook.ru/</a>
Тематические толковые словари		<a href="http://www.glossary.ru/">http://www.glossary.ru/</a>
Словари и энциклопедии		<a href="https://dic.academic.ru/">https://dic.academic.ru/</a>
Российская национальная библиотека		<a href="http://www.nlr.ru/">http://www.nlr.ru/</a>
Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина		<a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a>
Государственная публичная научно-техническая библиотека России		<a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>
Библиотека Российской Академии наук		<a href="http://www.rasl.ru/">http://www.rasl.ru/</a>
Электронная библиотека учебников		<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Библиотека технической литературы		<a href="http://techlib.org/">http://techlib.org/</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. 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 лабораторных 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 при подготовке к лабораторным занятиям. Для повышения эффективности проведения лабораторных 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 лабораторных 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 лабораторных 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:  
Алексей Геннадьевич Верхотуров

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.