

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины Геокриология и основы криогенеза литосферы

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Муравьев Ф.А. (Кафедра общей геологии и гидрогеологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Fedor.Mouraviev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5 | Способен применять полученные навыки при выполнении лабораторных и полевых исследований, помогать в планировании и организации инженерно-геологических, гидрогеологических, геологических, геофизических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

особенности строения и эволюции мерзлой зоны литосферы, причины и условия формирования мерзлых пород, способы их промерзания; особенности процессов сезонного промерзания-протаивания, строения мерзлых горных пород, процессов криолитогенеза, деятельности подземных вод криолитозоны, мерзлотно-геологические процессы и явления, их причины и следствия.

Должен уметь:

ориентироваться в геокриологической терминологии, в картографическом материале геокриологического содержания.

Должен владеть:

общепрофессиональными знаниями теории и методов полевых геокриологических исследований; практическими навыками лабораторного определения и классификации основных физических, водно-физических и механических свойств мерзлых грунтов, расчета температурного режима мерзлых пород и глубины сезонного промерзания-протаивания;

Должен демонстрировать способность и готовность:

способен использовать в профессиональной деятельности геокриологическую терминологию;

способен разбираться в картографических материалах;

способен самостоятельно осуществлять сбор геологической информации для построения геокриологических карт и разрезов, а также составление отчетов;

готов к работе на полевых и лабораторных приборах;

готов применять практические навыки для определения основных физических, водно-физических и механических свойств мерзлых грунтов, расчета температурного режима мерзлых пород и глубин сезонного промерзания-протаивания;

способен использовать информацию из различных источников для решения профессиональных задач;

способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.01.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Инженерная геология и гидрогеология)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 91 часа(ов), в том числе лекции - 50 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 40 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 35 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N | Разделы дисциплины / модуля | Се- местр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | | | | Само- сто- ятель- ная ра- бота |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | | Лекции, всего | Лекции в эл. форме | Практические занятия, всего | Практические занятия, в эл. форме | Лабора- торные работы, всего | Лабора- торные работы, в эл. форме | |
| 1. | Тема 1. Виды и распространение мерзлых горных пород. Мерзлые породы как результат проявления процессов теплообмена на земной поверхности и в атмосфере. | 7 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 2. | Тема 2. Многолетнемерзлые толщи горных пород и сезонное промерзание-протаивание. Физические свойства мерзлых пород. Понятие о слое годовых колебаний температуры. | 7 | 4 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 2 |
| 3. | Тема 3. Состав, строение и формирование мерзлых горных пород. Талики и подземные воды криолитозоны. | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 |
| 4. | Тема 4. Криогенные геологические процессы и явления | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 5. | Тема 5. Эволюция и региональные особенности толщ мерзлых горных пород | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 6. | Тема 6. 6 Основы рационального природопользования в криолитозоне. Геокриологическая съемка и картирование. | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 7. | Тема 7. Учение о криогенезе литосферы как наука | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8. | Тема 8. Зональные и региональные закономерности распространения и температурного режима многолетнемерзлых пород, таликов, сезонного промерзания и оттаивания | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 9. | Тема 9. Зональные и региональные закономерности развития криогенных процессов и распространение криогенных явлений | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 10. | Тема 10. Региональные и зональные закономерности формирования эпикриогенных и синкриогенных мерзлых пород в массивах | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 11. | Тема 11. Региональные и зональные закономерности формирования строения и мощности криолитозоны | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| 12. | Тема 12. Основные закономерности формирования и строения криолитозоны платформ и плит | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 4 |

| N | Разделы дисциплины / модуля | Се-мestr | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | | | | | Само-стое-тель-ная ра-бота |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|----|----------------------------|
| | | | Лекции, всего | Лекции в эл. форме | Практические занятия, всего | Практические в эл. форме | Лабора-торные работы, всего | Лабора-торные в эл. форме | | |
| 13. | Тема 13. Основные закономерности формирования и строения криолитозоны орогенных областей и арктического шельфа | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | Итого | | 50 | 0 | 0 | 0 | 34 | 0 | 41 | |

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Виды и распространение мерзлых горных пород. Мерзлые породы как результат проявления процессов теплообмена на земной поверхности и в атмосфере.

Цель и задачи курса. Геокриология как наука. Содержание геокриологии и ее составные части, связи со смежными дисциплинами. История развития- и становления геокриологических знаний. Геокриология как раздел науки о криологии планет. Значение геокриологии. Подразделение мерзлых пород по продолжительности существования и глубине промерзания (кратковременные, сезонные, многолетние). Мерзлые, морозные горные породы, криопэги. Распространение мерзлых пород различных видов по площади в России и на земном шаре; влияние широтной зональности и высотной поясности. Понятие о криосфере и криолитозоне Земли. Криогенные планеты Солнечной системы.

Тема 2. Многолетнемерзлые толщи горных пород и сезонное промерзание-протаивание. Физические свойства мерзлых пород. Понятие о слое годовых колебаний температуры.

Внутренние и внешние источники энергии и тепловое состояние Земли. Термодинамические и климатические условия формирования мерзлых пород. Радиационно-тепловой баланс земной поверхности, его составляющие. Динамика температурного поля и промерзание-оттаивание массивов горных пород. Основные характеристики многолетне- и сезонномерзлых пород. Температурный режим и мощность мерзлых толщ, районирование криолитозоны по этим признакам. Понятие о слое годовых колебаний температуры. Слой и типы сезонного промерзания-протаивания. Талики и подземные воды криолитозоны.

Тема 3. Состав, строение и формирование мерзлых горных пород. Талики и подземные воды криолитозоны.

Промерзание и льдовыделение. Криогенные текстуры, их виды. Мономинеральные залежи подземных льдов, их виды. Особенности осадочного породообразования в криолитозоне, понятие о криолитогенезе. Взаимосвязь стадий формирования и криогенного преобразования осадочных пород. Подразделение толщ мерзлых пород по способу промерзания: эпи-, диа-, синкриогенные. Основные генетические типы отложений криолитозоны их специфика и способы промерзания.

Тема 4. Криогенные геологические процессы и явления

Криогенное выветривание. Склоновые процессы и явления: курумы, каменные глетчеры, солифлюкция и другие. Морозное пучение дисперсных пород, его выраженность в рельефе. Морозобойное растрескивание и полигональные поверхностные и грунтовые образования. Термокарст, условия его проявления, морфология термокарстовых форм. Темроабразия на берегах арктических морей и внутренних водоемов. Палеокриогенные образования и их значение для выявления древних криогенных эпох.

Тема 5. Эволюция и региональные особенности толщ мерзлых горных пород

Эволюция и становление современной криолитозоны в позднем кайнозое. Отражение истории формирование мерзлых толщ в их строении и региональных особенностях. Значение палеогеокриологических исследований для целей геокриологического прогноза. Зональные и региональные особенности геокриологических условий на территории России.

Тема 6. 6 Основы рационального природопользования в криолитозоне. Геокриологическая съемка и картирование.

Строительство на мерзлых грунтах и его специфика, мероприятия по обеспечению устойчивости сооружений. Прогноз изменений геокриологических условий при освоении территории и глобальном потеплении климата. Особенности формирования россыпей в криолитозоне и эксплуатации нефтегазовых, каменноугольных и других типов месторождений полезных ископаемых. Рациональное использование мерзлых пород и мероприятия по охране геологической среды в криолитозоне.

Тема 7. Учение о криогенезе литосферы как наука

Понятие о криогенезе литосферы Земли. Криосфера и криолитозона. Криолитозона как результат криогенеза литосферы. Учение о криогенезе литосферы как наука о зональных, высотно-поясных, секториальных и региональных закономерностях формирования криолитозоны Земли в геисторическом аспекте. Связь с другими дисциплинами.

Тема 8. Зональные и региональные закономерности распространения и температурного режима многолетнемерзлых пород, таликов, сезонного промерзания и оттаивания

Роль радиационных, климатических и ландшафтных факторов в формировании температурного режима поверхности Земли и пород.

Причины и особенности широтной геокриологической зональности и секториальности.

Геокриологическая высотная поясность, ее типизация и особенности проявления в зависимости от высоты и географического положения орогенов.

Влияние рельефа местности, естественных покровов и состава отложений на распространение и температурный режим

Тема 9. Зональные и региональные закономерности развития криогенных процессов и распространение криогенных явлений

Соотношение между криогенными процессами и явлениями.

Криогенное выветривание и нивация. Зональные и региональные закономерности проявления этих процессов в массивах пород и в рельефе.

Закономерности современного проявления процессов пучения. Формы пучения, их региональная и зональная приуроченность.

Особенности развития криогенного растрескивания пород, формирования современных полигонально-жильных структур и полигонального микрорельефа. Распространение древних полигонально-жильных структур и полигонального рельефа как отражение истории развития криолитозоны.

Особенности развития солифлюкции и распространение солифлюкционных форм в разных природных условиях.

Курумы и каменные глетчеры, закономерности их распространения, строения и подвижности.

Термокарст как геологический процесс. Термокарстовые образования, закономерности распространения и морфология. Техногенные термокарстовые просадки и термоэррозия.

Термоабразия: закономерности распространения и развития термоабразии берегов арктических морей и внутренних водоемов.

Тема 10. Региональные и зональные закономерности формирования эпикриогенных и синкриогенных мерзлых пород в массивах

Значение эпикриогенных и синкриогенных пород в строении криолитозоны в разных зональных и региональных условиях.

Зональные и региональные особенности формирования состава, криогенного строения и льдистости синкриогенных отложений.

Зональные и региональные особенности распространения и криогенеза эпикриогенных дисперсных отложений, их криогенное строение и льдистость в массивах.

Эпикриогенные скальные породы; закономерности их криогенного преобразования, криогенного строения и льдистости в массивах.

Таберальные и таберированные отложения, их распространение и зональные особенности.

Тема 11. Региональные и зональные закономерности формирования строения и мощности криолитозоны

Типы криолитозоны, характерные для разных геологических и гидрогеологических структур. Зона стабильности природных газов как следствие глубокого охлаждения литосферы. Понятие о криогеоструктурах. Закономерности влияния геоструктурной обстановки на мощности криолитозоны. Роль состава, свойств, условий залегания пород, геотермических потоков и градиентов температур на фоновые мощности, строение криолитозоны и их дифференциацию в разных криогеоструктурах.

Основные черты влияния подземных вод на строение, мощности, прерывистость криолитозоны и криогенное строение мерзлых толщ в различных типах криогидрогеологических структур.

Газы и гидраты газов в криолитозоне и подземной гидросфере нефтегазоносных областей. Взаимодействие газовых и газогидратных залежей с криолитозоной.

Влияние рельефа и геоморфологических условий на мощности и строение криолитозоны.

Оледенения и дегляциация, их взаимоотношение и взаимодействие с криолитозоной. Влияние различных типов ледников и ледниковых покровов на мощности и строение субгляциальной криолитозоны, на субгляциальные талики, гидрогеологическую обстановку и наледообразование.

Тема 12. Основные закономерности формирования и строения криолитозоны платформ и плит

Тема 7. "Основные закономерности формирования и строения криолитозоны платформ и плит"

Основные черты устройства рельефа, геоструктурных и гидрогеологических особенностей, климата платформ и плит (Восточно-Европейской платформы, Западно-Сибирской плиты, Сибирской платформы и др.).

Проявление геокриологической зональности и секториальности в распространении мерзлых и талых пород, их температурного режима, сезонного промерзания и оттаивания, криогенных процессов и явлений в связи с климатом и ландшафтом. Влияние элементов высотной поясности.

Основные особенности криогеоструктур платформ. Закономерности распространения мощности и строения криолитозоны, соотношение с зоной гидратообразования в связи с геоструктурными, гидрогеологическими и гидрологическими условиями, историей развития в позднем кайнозое. Реликтовые и двухслойные мерзлотные толщи. Закономерности криогенного строения и льдистости мерзлых толщ.

Тема 8. "Основные закономерности формирования и строения криолитозоны орогенных областей"

Основные черты устройства рельефа, геоструктурные и гидрогеологические особенности, географическое положение, климат орогенных областей (Урала, Прибайкалья и Забайкалья, Верхояно-Чукотской складчатой области, гор Камчатки и Памира, Тянь-Шаня и др.).

Особенности проявления геокриологической высотной поясности и зональности. Распределение типов высотной геокриологической поясности в зависимости от географического положения орогенов, их абсолютных и относительных высот. Высотно-поясные закономерности распространения, температурного режима многолетнемерзлых и талых пород, сезонного промерзания и оттаивания отложений, криогенных процессов и явлений.

Основные криогеоструктуры орогенных областей. Закономерности формирования таликов и мерзлых толщ и криогеоструктур орогенов: мощности, криогенное строение и льдистость пород в массивах гор, в межгорных впадинах и долинах рек. Основные особенности распространения ледников, субгляциальной криолитозоны и таликов.

Тема 13. Основные закономерности формирования и строения криолитозоны орогенных областей и арктического шельфа

Основные черты устройства рельефа, геоструктурные и гидрогеологические особенности, географическое положение, климат орогенных областей (Урала, Прибайкалья и Забайкалья, Верхояно-Чукотской складчатой области, гор Камчатки и Памира, Тянь-Шаня и др.).

Особенности проявления геокриологической высотной поясности и зональности. Распределение типов высотной геокриологической поясности в зависимости от географического положения орогенов, их абсолютных и относительных высот. Высотно-поясные закономерности распространения, температурного режима многолетнемерзлых и талых пород, сезонного промерзания и оттаивания отложений, криогенных процессов и явлений.

Основные криогеоструктуры орогенных областей. Закономерности формирования таликов и мерзлых толщ и криогеоструктур орогенов: мощности, криогенное строение и льдистость пород в массивах гор, в межгорных впадинах и долинах рек. Основные особенности распространения ледников, субгляциальной криолитозоны и таликов.

Типы криолитозоны арктического шельфа и приморских равнин. Особенности их формирования и эволюции в связи с трансгрессиями и регрессиями Арктического бассейна, оледенениями и динамикой климата в позднем кайнозое.

Распространение субмаринных таликов, многолетнемерзлых и охлажденных пород, их температурный режим. Мощности, строение и современное состояние шельфовой криолитозоны. Зона стабильности гидратов природных газов на арктическом шельфе и материковом склоне; их эволюция, роль в криолитозоне и в эмиссии парниковых газов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996н/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Учебно-методическое пособие "Геокриологические карты и разрезы" -

<http://kpfu.ru/geology-oil/struktura/kafedry/kafedra-obschej-geologii-i-gidrogeologii/kontrolnye-testirovaniya>

Учебно-методическое пособие по геокриологии -

<http://kpfu.ru/geology-oil/struktura/kafedry/kafedra-obschej-geologii-i-gidrogeologii/kontrolnye-testirovaniya>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

NSIDC Национальная снега и льда Data Center -

<http://nsidc.org/cryosphere/frozenground/index%20?%20-%20%20The%20National%20Snow%20and%20Ice%20Data%20Center,%20U>

Википедия -

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F:%D0%93%D0%BC>

Геологическая служба Канады - <http://due.esrin.esa.int/usrs/usrs339.php>

Журнал "Криосфера Земли" - http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7860

Основы геологии - <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1163814>

Портал кафедры геокриологии МГУ - <http://geocryology.com/>

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) - <http://www.unepcom.ru/index.php>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ | Методические рекомендации |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лекции | <p>Подготовка к лекциям.</p> <p>Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие - лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящем времени.</p> <p>Конспектирование лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое 'конспектирование' приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.</p> <p>Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями 'важно', 'хорошо запомнить' и т.п. Можно делать это с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.</p> <p>Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.</p> |
| лабораторные работы | <p>Подготовка к лабораторным работам</p> <p>Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях на учебном инженерно-геологическом и геокриологическом оборудовании. Допускаются к выполнению лабораторных работ только студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Перед выполнением лабораторной работы необходимо самостоятельно проработать методические указания по ее проведению, а также справочную и нормативную (ГОСТы и др.) литературу по данной теме. Задание для выполнения лабораторной работыдается либо индивидуально каждому студенту, либо на бригаду (группу из 2-3 человек), в обоих случаях каждый студент защищает результаты лабораторной работы индивидуально, включая практическую, и теоретическую часть.</p> |

| Вид работ | Методические рекомендации |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| самостоятельная работа | <p>Планирование и организация времени самостоятельной работы</p> <p>Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить 'пробелы' в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.</p> <p>Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.</p> |
| экзамен | <p>При подготовке к экзамену целесообразно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них; - составить словарь специальных терминов и определений, которые нужно выучить; - внимательно прочитать рекомендованную литературу; - составить краткие конспекты ответов (планы ответов).. |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
 - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
 - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "Инженерная геология и гидрогеология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01.12 Геокриология и основы криогенеза литосферы

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Япсакурт, О. В. Литология: учебник / О.В. Япсакурт. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 359 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011054-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873976> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
2. Кузнецов, Г. И. Инженерное мерзлотоведение : учебное пособие / Г. И. Кузнецов, Н. В. Крук. - Красноярск : СФУ, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-7638-4016-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157725> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гриневский, С. О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод : монография / С.О. Гриневский. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 153 с. - (Научная мысль). - DOI 10.12737/615. - ISBN 978-5-16-005256-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1922278> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Платов, Н. А. Основы инженерной геологии : учебник / Н.А. Платов. - 5-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 190 с. - (Среднее профессиональное образование). - DOI 10.12737/1091050. - ISBN 978-5-16-016056-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1927382> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Абуханов, А. З. Механика грунтов : учебное пособие / А.З. Абуханов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 336 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018833-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2013693> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
3. Говорушко, С. М. Влияние геологических, геоморфологических, метеорологических и гидрологических процессов на человеческую деятельность / С.М. Говорушко. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 657 с. - ISBN 978-5-16-103371-5 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/517115> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
4. Капитонов, А. М. Физические свойства горных пород западной части Сибирской платформы: монография / А. М. Капитонов, В. Г. Васильев. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 424 с. - ISBN 978-5-7638-2142-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/441169> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа : по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01.12 Геокриология и основы криогенеза литосферы

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.