

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Общая геокриология»

Направление подготовки:
05.04.01 Геология

Профиль: **«Гидрогеология, инженерная геология и геокриология»**

Квалификация (степень) выпускника – **магистр**
Форма обучения – **очно-заочная**
Год начала подготовки **2026**

Утверждена в составе ОПОП.
Составитель: заведующий кафедры Экологии и природопользования, руководитель
программы, проф., д.т.н. А.Б.Лолаев

Владикавказ
2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
Консультации	
Итого аудиторных занятий	32
Самостоятельная работа	112
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	144

2. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая геокриология» является приобретение студентами знаний о физических, математических, географических и геологических основах гео-криологии, об основных закономерностях формирования, распространения и развития многолетнемерзлых пород и криогенных процессов.

Задачи:

- формирование представлений о месте и роли многолетнемерзлых толщ в системе взаимодействующих природных оболочек планеты, причинах формирования криолитосферы, общих условиях залегания и динамике многолетнемерзлых пород, их составе, строении и основных свойствах, общих закономерностях формирования различных типов сезонно- и многолетнемерзлых пород, криогенных процессах и явлениях.
- получение представлений об условиях, возможностях и способах хозяйственного использования территорий в криолитозоне.
- приобретение знаний об основных методах мерзлотных исследований

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Б1.В.07. Блок 1.Дисциплины (модули) . Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, умения, навыки, полученные обучающимися в результате освоения дисциплины «Философия естествознания».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующих дисциплин: «Современные проблемы гидрогеологических изысканий», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (преддипломная практика)», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» и др.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код и формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ПК-4 Способность к профессиональной эксплуатации современного полевого/лабораторного оборудования в соответствии с профилем подготовки.	Понятия и термины, основные правила составления проектно-сметной документации	Производить расчет затрат времени и стоимости производства геологоразведочных, гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических работ	Методами ввода информации и расчета в программе Excel

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	пр.	Содержание	Часы		
1.	Введение. Предмет изучения геокриологии как науки. История изучения криолитозоны. Когда и почему возникла криосфера. Площадь распространения толщ и массивов многолетнемерзлых пород, условия залегания их в разрезе. Связь со смежными науками. Основные термины и геокриологические характеристики	1	1	Основные научные направления в геокриологии.	12	Опрос, проверка конспекта, реферат	1-8
2.	Теория формирования и динамики многолетнемерзлых пород В.А.Кудрявцева. Энергообмен на земной поверхности и горных пород. Структура радиационно-теплогового баланса земной поверхности и влияние её составляющих на среднегодовую температуру пород. Годовые теплообороты в слое пород. Климатические колебания температуры воздуха и периодически установившийся температурный режим подстилающих горных пород. Уравнение теплопроводности и законы Фурье в геокриологии.	2	2	Кондуктивный и конвективный теплообмен в толщах и массивах горных пород.	13	Опрос, проверка конспекта, реферат	1-8
3.	Влияние природных факторов и условий на формирование и пространственно-временную изменчивость среднегодовой температуры пород. Влияние рельефа, снежного покрова, растительности, водного покрова, состава и литологических особенностей отложений и др. природных условий на среднегодовую температуру горных пород	2	2	Широтная зональность, высотная поясность и секториальность условий формирования многолетнемерзлых пород	13	Контрольная работа, проверка конспекта, реферат	1-8
4.	Сезонное оттаивание и сезонное промерзание горных пород. Изучение закономерностей пространственной и временной изменчивости глубины сезонного оттаивания и сезонного промерзания на основе классификации. Перелетки мерзлых пород и несливающаяся мерзлота в переходных и полупереходных типах сезонноталого и 9 сезонномерзлого слоев по классификации В.А.Кудрявцева под влиянием динамики	2	2	Классификация типов сезонноталого и сезонномерзлого слоев В.А.Кудрявцева.	13	Опрос, проверка конспекта, реферат	1-8

Добавлено примечание ([E1]): Указывать не номер недели, а номер темы.

	погодных условий и короткопериодных колебаний температуры воздуха						
5.	Факторы и условия формирования мощности многолетнемерзлых толщ и массивов горных пород. Роль средне- и длиннопериодных климатических ритмов, трансгрессии и регрессии арктических морей. Влияние рельефа, ландшафтных условий, геологического строения и состава пород, подземный вод и теплопотока из недр Земли. Температурные поля в толщах многолетнемерзлых пород. Одномерные и неоднородные температурные поля. Аградационные и деградационные типы температурных кривых, полученных по замерам температуры в глубоких скважинах.	1	1	Стационарные и нестационарные мерзлые толщи	12	Контрольная работа, проверка конспекта, реферат	1-8
6.	Подземные льды в толщах и массивах многолетнемерзлых пород. Конституционные льды и криогенные текстуры в дисперсных горных породах разного генезиса. Криогенные структуры мерзлых пород. Типы многолетнемерзлых пород по характеру промерзания и их криогенному строению. Сингенетическое промерзание четвертичных отложений и их криогенное строение. Эпигенетическое промерзание пород, их криогенное строение и льдосодержание в разрезе по глубине.	2	2	Классификации подземных льдов П.А.Шумского и В.И.Втюрина	12	Контрольная работа, проверка конспекта, реферат	1-8
7.	Водно-физические, теплофизические, деформационные и прочностные свойства мерзлых и оттаивающих пород. Теплопроводность мерзлых и талых пород. Температурные деформации, реологические и физико-химические процессы. Миграция влаги в промерзающих и мерзлых породах. Диспергация и коагуляция в дисперсных отложениях. Тепловая осадка оттаивающих пород, их размываемость и размокаемость. Талики и подземные воды в криолитозоне. Распространение таликов в различных мерзлотно-температурных зонах. Динамика таликов под	2	2	Классификация таликов Н.Н.Романовского по причинам, условиям возникновения и существования.	12	Контрольная работа, проверка конспекта, реферат	1-8

	влиянием климата, изменения геологических и гидрогеологических условий. Надмерзлотные, межмерзлотные, внутримерзлотные и подмерзлотные воды, их взаимодействие с многолетнемерзлыми породами						
8.	Мерзлотно-геологические процессы и явления. Систематизация процессов Л.С.Гарагули. Механизм процессов, причины и условия развития, формы проявления в отложениях и в рельефе: криогенного выветривания, морозобойного растрескивания, морозного пучения, наледообразования, термокарста, заболачивания, термоэрозии, термоабразии, солифлюкции, курумообразования. Синергетические эффекты проявления мерзлотно-геологических процессов. Геокриологическая съемка и картирование. Принципы классификации многолетнемерзлых пород: признаки подразделения мерзлых пород по геолого-географической обстановке и составу пород; признаки подразделения мерзлых пород по характеру теплообмена; признаки подразделения мерзлых толщ по особенностям строения и частным их характеристикам. Использование классификации для составления специального геолого-географического районирования территории для геокриологической съемки.	2	2	Масштабы, содержание карт геокриологических условий (синтетических); оценочных с элементами прогноза, типологического районирования для составления инженерно-геокриологических карт и карт специального содержания	12	Контрольная работа, проверка конспекта, реферат	1-8
9.	Геокриологический прогноз, методика и методы. Основные задачи на стадиях региональных исследований и инженерных изысканий. Основные показатели реакции многолетнемерзлых пород на техногенные воздействия. Рациональное природопользо-	2	2	Роль геокриологического мониторинга и изучения опыта хозяйственного освоения районов в криолитозоне для постановки задач прогноза и выбора методов их решения	12	Контрольная работа, проверка конспекта, реферат	1-8

	вание и охрана окружающей среды в криолитозоне. Основные принципы: изучение закономерностей формирования и динамики многолетнемерзлых горных пород, прогнозирование техногенных изменений ландшафтов и геокриологических условий, применение методов управления геокриологическими процессами, проведение геокриологического мониторинга.						
	Итого	16	16+ -		112		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- подготовка к выполнению практических работ;
- подготовка к промежуточной аттестации (экзамену);
- написание реферата.

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на лекции или практическом занятии;
- реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка практических работ.

Форма *рубежного контроля*: контрольная работа.

Формы промежуточной аттестации: экзамен.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85 %	50–70 %	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетвори-тельно / зачет	неудовлетвори-тельно / незачет
1. Текущий контроль (max 20 баллов за один модуль)					
		15–17 баллов	12–14 баллов	8–11 баллов	0–7 баллов
	Текущая ра-бота в тече-ние модуля (max 17б.)	Студент активно работает на заня-тиях, превосходно выполняет все за-дания преподава-теля.	Студент активно работает на заня-тиях, хорошо вы-полняет задания преподавателя.	Студент недоста-точно активно рабо-тает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недоста-точно активно рабо-тает на занятиях, не-удовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (max 3б.)	Тема полностью раскрыта. Превос-ходное владение материалом. Высо-кий уровень само-стоятельности, ло-гичности, аргумен-тированности. Пре-восходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хоро-шее владение ма-териалом. Сред-ний уровень са-мостоятельности, логичности, аргу-ментированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично рас-крыта. Удовлетво-рительное владение материалом. Низкий уровень самостоя-тельности, логично-сти, аргументиро-ванности. Удовле-створительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворитель-ное владение мате-риалом. Недоста-точный уровень са-мостоятельности, логичности, аргу-ментированности. Неудовлетворитель-ный стиль изложе-ния.
2. Рубежный контроль (15 б. за один модуль)					
	тест / контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контроль-ной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (max число баллов – в соответствии с действующим локаль-ным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85 %	50–70 %	0–49 %
	Зачет / Экзамен	Дан полный, раз-вернутый ответ на поставленный во-прос. Ответ форму-лируется в терми-нах науки, изложен литературным язы-ком, логичен, дока-зателен, демон-стрирует автор-скую позицию сту-дента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, при-чинно-следствен-ные связи. Но до-пущены незначи-тельные ошибки, исправленные студентом с по-мощью «наводя-щих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Сту-дент не способен са-мостоятельно выде-лить существенные и несущественные признаки и при-чинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррек-ции.	Не получены ответы по базовым вопро-сам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие во-просы преподава-теля не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный во-прос, но и на другие вопросы дисци-плины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

8.2. Примерный вариант 1 рубежной контрольной работы (теста) (15 баллов)

Контрольная работа 1

1. Классификация таликов по условиям существования. (5 б)
2. Методы мелиорации мерзлых пород. (5 б)
3. Причины климатической и мерзлотно-температурной высотной поясности. (5 б)

8.3. Примерный вариант 2 рубежной контрольной работы (теста) (15 баллов)

Контрольная работа 2

1. Состав мерзлых пород (5 б)
2. Морозное пучение дисперсных пород. (5 б)
3. Признаки классификации многолетнемерзлых пород В.А.Кудрявцева (5 б)

8.4. Вопросы к зачету

1. Температурное поле в горных породах. Механизмы переноса тепла в горных породах.
2. Периодически установившийся температурный режим в породах без фазовых переходов. Законы Фурье.
3. Фазовый состав влаги в мерзлых породах. Фазовые превращения воды в дисперсных породах. Зависимость содержания незамерзшей воды и льда от состава, строения и свойств мерзлых пород.
4. Промерзание – протаивание массива горных пород. Процессы, происходящие при замерзании воды и таянии льда в породах.
5. Причины природных широтных зональностей: климатической и мерзлотно-температурной.
6. Причины климатической и мерзлотно-температурной высотной поясности.
7. Механизмы миграции влаги к фронту промерзания. Промерзание по типу “закрытой или открытой системы”. Характер и интенсивность льдовыделения в процессе промерзания пород.
8. Физико-химические и механические процессы в промерзающих и протаивающих породах.
9. Физико-механические процессы в мерзлых породах, вызванные изменением температуры и действием внешней нагрузки.
10. Теплофизические и физико-механические условия формирования криогенных текстур. Классификация типов криогенных текстур.
11. Морозное пучение дисперсных пород.
12. Криогенные процессы и явления. Криогенное выветривание.
13. Морозобойное растрескивание и полигонально-жильные образования.
14. Термокарст, причины и условия его образования. Формы проявления термокарстовых процессов в рельефе.
15. Склоновые криогенные процессы и явления.
16. Состав мерзлых пород.
17. Физические и теплофизические свойства мерзлых пород.
18. Прочностные и деформационные свойства мерзлых пород.

19. Энергетический баланс Земли, парниковый эффект и температура земной поверхности.
20. Современные представления о формировании и развитии многолетнемерзлых толщ горных пород.
21. Формирование глубин сезонного промерзания и протаивания пород. Классификация типов сезонного промерзания и протаивания пород В.А. Кудрявцева.
22. Влияние снежного и растительного покровов на формирование температурного режима и глубины сезонного промерзания и протаивания пород.
23. Влияние «температурной сдвижки» и инфильтрации летних атмосферных осадков на среднегодовую температуру пород.
24. Влияние водных покровов на температурное поле горных пород.
25. Распространение многолетнемерзлых пород и строение криолитозоны.
26. Зональные и региональные факторы формирования геофизиологических условий.
27. Влияние климатических ритмов, трансгрессии и регрессии Арктических морей на формирование мощности мерзлых толщ. Зависимость мощности многолетнемерзлых толщ от геологических факторов и процессов.
28. Синкриогенные и эпикриогенные многолетнемерзлые породы; особенности их криогенного строения.
29. Талики в криолитозоне: понятия, причины образования и существования. Классификация таликов по условиям существования.
30. Особенности распространения разных подтипов таликов в зависимости от особенностей климата и зонального положения региона.
31. Наледи: причины образования, классификации наледей по источникам вод, по размерам, по отношению к таликам.
32. Особенности преобразования подземных вод под влиянием формирования мерзлых толщ; мерзлые толщи как криогенные водоупоры.
33. Основные категории подземных вод по отношению к мерзлым толщам горных пород.
34. Признаки классификации многолетнемерзлых пород В.А.Кудрявцева
35. Методика геофизиологической съемки и составления геофизиологических карт
36. Методы прогноза геофизиологических условий при освоении криолитозоны.
37. Принципы строительства инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах.
38. Методы мелиорации мерзлых пород.
39. Общие положения по рациональному использованию мерзлых пород при освоении криолитозоны.
40. Влияние вертикальной гидрохимической поясности на строение криолитозоны

8.5. Примерные темы рефератов

1. Радиационно-тепловой баланс поверхности Земли.
2. Влияние влажности пород на глубину сезонного протаивания и промерзания.

3. Влияние снежного покрова на температурный режим пород, глубину сезонного протаивания (промерзания).
4. Влияние растительного покрова на температурный режим пород, глубину сезонного протаивания (промерзания).
5. Влияние состава (теплопроводности) пород на среднегодовую температуру пород в подошве слоя сезонного протаивания (промерзания).

8.6. Примерные темы практических работ

1. Влияние водного покрова на температурный режим донных отложений и их сезонное протаивание (промерзание).
2. Влияние инфильтрации летних атмосферных осадков на температуру пород и глубину сезонного протаивания.
3. Потенциальное сезонное протаивание и промерзание пород.
4. Классификация типов сезонного промерзания и протаивания В.А.Кудрявцева
5. Лабораторный эксперимент в геокриологии.
6. Методы изучения криогенного строения и физических свойств мерзлых пород.
7. Промерзание (протаивание) горных пород и методы его лабораторного изучения.
8. Лабораторные методы исследования механических свойств мерзлых пород.
9. Фазовый состав мерзлых пород.
10. Теплофизические свойства мерзлых пород.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- Ершов Э.Д. Общая геокриология. М., Недра, 1990. М.: Изд-во МГУ, 2002 Мерзлотоведение. / Ред. В.А.Кудрявцев. М., МГУ, 1981.
- Методика мерзлотной съемки. / Ред. В.А. Кудрявцев. М., МГУ, 1979.
- Романовский Н.Н. Основы криогенеза литосферы. М., МГУ, 1993.
- Романовский Н.Н. Подземные воды криолитозоны. / Ред. В.А. Всеволожский. М., МГУ, 1983.
- Методы геокриологических исследований (под ред. Э.Д. Ершова). М.: Изд-во МГУ, 2004, 512 с.

б) дополнительная литература:

- Основы геокриологии. Ч.4. Динамическая геокриология (под ред. Э.Д. Ершова). М.: Изд-во МГУ, 2001, 688 с.
- Основы геокриологии. Ч.5. Инженерная геокриология (под ред. Э.Д. Ершова). М.: Изд-во МГУ, 1999, 526 с.
- Методы определения механических свойств мерзлых грунтов (под ред. Э.Д. Ершова, Л.Т. Роман). М.: Изд-во МГУ, 160 с.
- Втюрин Б.И. Подземные льды СССР. М.: Наука, 1975, 214 с.
- Жесткова Т.Н., Заболотская М.И., Рогов В.В. Криогенное строение мерзлых пород. М.: Изд-во МГУ, 137 с.
- Фазовый состав влаги в мерзлых породах (под ред. Э.Д. Ершова). М.: Изд-во МГУ, 1979, 192 с.
- Теплофизические свойства горных пород (под ред. Э.Д. Ершова). М.: Изд-во МГУ, 1984, 204 с.

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://www.elibrary.ru>);
- ЭБС «Университетская библиотека onLine» (<http://www.biblioclub.ru>);
- ЭБС «Юрайт» (<http://www.urait.ru>);
- Универсальная база данных «ИВИС» (<https://eivis.ru>);
- ИС «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» (<https://rusneb.ru/>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используются:

- учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном;

- компьютерный класс (корпус 10, ауд. №505, 506, 600, 601, 605, 606), оборудованный аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютерами или ноутбуками с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

Перечень ПО в свободном доступе: Kaspersky Free; WinRAR; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; MOODLE; LaTeX; системы компьютерной алгебры SciLab и Maxima, WplframAlpha.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.