МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геологии и геофизики

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе,
качеству образования
_____ Т.А. Хагуров
«02» 06 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.24 ГЕОКРИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ КРИОГЕНЕЗА ЛИТОСФЕРЫ

Направление подготовки 05.03.01 «Геология»

Направленность (профиль) «Гидрогеология и инженерная геология»

Программа подготовки: академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Геокриология с основами криогенеза литосферы» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №896 от 07.08.2020 г.

Автор (составитель):
Донцова О.Л., доцент кафедры геологии и геофизики, кандидат геогр. наук, доцент

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геологии и геофизики КубГУ
«20» 05 2026 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой геологии и геофизики, канд. техн. наук, доцент Захарченко Е.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ
«21» 05 2026 г. Протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,
к.г.н, доцент Филобок А.А.

Рецензенты:
Шапошников М.Ю. генеральный директор ООО «ГеоТерма»
Тарасова Е.В., главный геолог ООО «Петровайзер»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Геокриология с основами криогенеза литосферы» заключается в формировании у студентов представления о геокриологии как науки, ее становлении, развитии и перспективах, о причинах возникновения и закономерностях проявления и развития теплофизических, физико-химических и механических процессов в промерзающих и мерзлых породах.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Геокриология с основами криогенеза литосферы» являются:

1. Рассмотрение теоретических вопросов исследования инженерно-геологических и гидрогеологических проблем криолитозоны.
2. Изучение причин возникновения и закономерностей проявления и развития теплофизических, физико-химических и механических процессов в промерзающих и мерзлых породах.
3. Освоение методов геокриологического исследования определение текстуры и структуры мерзлых пород, основными количественными геокриологическими показателями, определением основных типов многолетнемерзлых пород.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геокриология с основами криогенеза литосферы» введена в учебные планы подготовки бакалавров (направление подготовки 05.03.01 «Геология», направленность (профиль) «Гидрогеология и инженерная геология») согласно ФГОС ВО, цикла В, вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины – Б1.В.24, читается в восьмом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 2 зачетных единиц (72 часа, итоговый контроль – зачет).

Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Геокриология с основами криогенеза литосферы»: «Общая геология», «Грунтоведение», «Основы гидрогеологии и инженерной геологии», «Гидрогеология», «Инженерная геология», «Инженерные изыскания», «Основания и фундаменты».

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*

ПК-1. Способен выполнять инженерно-геологические исследования	
ИПК-1.1. Умеет проводить полевые, лабораторные наблюдения и исследования грунтов и подземных вод, оценивать физико-механические свойства грунтов.	Знает основные виды инженерных изысканий, назначение и состав инженерных изысканий для изучения криолитозоны.
	Умеет составлять задание и программу на выполнение инженерных изысканий; грамотно интерпретировать полученные данные; проводить инженерно-геологические и гидрогеологические исследования в зоне распространения

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
	многолетнемерзлых пород, как на суше, так и на морском шельфе с использованием программных и информационных продуктов.
	Владеет навыками проведения комплексного анализа при изучении криогенных процессов, изменений в криолитозоне.
ИПК-1.2. Умеет применять различные методы исследований для интерпретации результатов изыскательских работ в зависимости от задач инженерных изысканий, с учетом стадии (этапа) проектирования, уровня ответственности зданий и сооружений, степени изученности и сложности инженерно-геологических условий.	Знает основные принципы расчетов изменений в криолитозоне в процессе инженерной деятельности; методы прогнозирования изменения природной среды под влиянием естественных и искусственных факторов; основные классификации геологических и инженерно-геологических процессов.
	Умеет моделировать процессы и явления; давать прогнозы состояния и изменения криолитозоны; проводить расчет требуемых параметров по построенным моделям, осуществлять прогнозирование изменения природной среды под влиянием естественных и искусственных факторов.
	Владеет навыками обработки, систематизирования полученной гидрометеорологической информации для прогнозирования изменений природной среды под влиянием различных факторов с учетом полученных расчетных характеристик; построения сложных моделей изменений криолитозоны и прогнозом на основе расчетных методов.
ИПК-1.3. Умеет определять наличие опасных геологических и инженерногеологических процессов и оценивать категорию опасности, выбирать способы расчета параметров, необходимых для оценки специфических грунтов и опасных геологических и инженерно-геологических процессов, выбирать методы проведения сейсмологических и сейсмотектонических исследований.	Знает способы расчета параметров, необходимых для оценки специфических грунтов и опасных геологических и инженерногеологических процессов.
	Умеет определять наличие опасных геологических и инженерно-геологических процессов и оценивать категорию опасности; выбирать методы проведения сейсмологических и сейсмотектонических исследований.
	Владеет методикой определения опасных геологических и инженерно-геологических процессов, проведения сейсмологических и сейсмотектонических исследований.
ИПК-1.4. Владеет методами определения изменений инженерногеологических условий за период строительства и эксплуатации организаций, зданий и сооружений,	Знает состав, состояние и свойства грунтов; влияние изменений, включая изменения рельефа, геологического строения, гидрогеологических условий, состава, состояния и свойств грунтов, активности инженерно-геологических процессов, за период строительства.

включая изменения рельефа, геологического строения, гидрогеологических условий, состава, состояния и свойств грунтов, активности инженерно-геологических процессов.	Умеет решать производственные задачи в области инженерной геологии и гидрогеологии; использовать практические навыки при решении производственных задач.
	Владеет методами определения изменений инженерно-геологических условий за период строительства и эксплуатации организаций, зданий и сооружений.
ПК-4. Способен выполнять камеральную обработку материалов инженерно-геологических изысканий и составление технического отчета	
ИПК-4.1. Способен осуществлять камеральную обработку полевых и лабораторных данных, участвовать в	Знает методы камеральной обработки полевых и лабораторных данных.
Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине *(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))*
составлении карт и разрезов, анализировать данные лабораторных испытаний и геологических наблюдений.	Умеет осуществлять камеральную обработку полевых и лабораторных данных, анализировать данные лабораторных испытаний и геологических наблюдений.
	Владеет навыками составлении карт и разрезов.
ИПК-4.2. Умеет оценивать состояние инженерно-геологических условий исследуемой территории, прогнозировать изменения инженерногеологических условий и определять перечень рекомендаций для принятия проектно-планировочных решений, в том числе решений по инженерной защите территории от опасных процессов, использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах выполнения инженерных изысканий	Знает перечень рекомендаций для принятия проектнопланировочных решений, в том числе решений по инженерной защите территории от опасных процессов.
	Умеет оценивать состояние инженерно-геологических условий исследуемой территории, прогнозировать изменения инженерно-геологических условий и определять перечень рекомендаций для принятия проектно-планировочных решений.
	Владеет навыками использования технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах выполнения инженерных изысканий.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			8 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		**32,2**	**32,2**
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		20	20
практические занятия		10	10
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:			
Подготовка и защита реферата			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)		39,8	39,8
Подготовка к текущему контролю			
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	
	в том числе контактная работа	**32,2**	
	зач. ед.	**2**	

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре на 4 курсе (очная форма обучения).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Развитие, научные направления и методологические основы геокриологии	6,8	2	1		3,8
2	Криогенные периоды в истории Земли	7	2	1		4
3	Теплофизические, физико-химические и механические процессы в промерзающих, мерзлых и протаивающих породах	7	2	1		4

4	Состав, строение и свойства мерзлых пород, структурообразование в промерзающих и протаивающих породах	7	2	1		4
5	Закономерности формирования и развития толщ многолетнемерзлых пород	7	2	1		4
6	Сезонное промерзание и оттаивание горных пород	7	2	1		4
7	Основные представления о подземных водах и таликах в криолитозоне	7	2	1		4
8	Криогенные геологические процессы и явления	7	2	1		4
9	Расчет оснований и фундаментов в криолитозоне	7	2	1		4
10	Геокриологическая съемка и картирование	7	2	1		4
	ИТОГО по разделам дисциплины	**69,8**	**20**	**10**		**39,8**
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

Принцип построения программы – модульный, базирующийся на выделении крупных разделов программы – модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Геокриология с основами криогенеза литосферы» содержит 10 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Развитие, научные направления и методологические основы геокриологии	Объект изучения, цели и задачи геокриологии. История развития, научные направления и методологические основы геокриологии. Связь геокриологии с другими науками.	УО
2.	Криогенные периоды в истории Земли	Ранние этапы развития планеты. Основные этапы развития криолитозоны в позднем кайнозое. Причины становления ледниковокриогенных периодов.	УО
3	Теплофизические, физикохимические и механические процессы в промерзающих, мерзлых и протаивающих породах	Теплопередача в горных породах. Температурное поле и тепловой баланс верхней зоны земной коры. Вертикальное строение толщ ММП. Основные представления о сезонном промерзании и сезонном оттаивании пород, методы расчета глубин промерзания и оттаивания. Миграция влаги в дисперсных породах. Влагоперенос и льдовыделение в	УО

		мерзлых, промерзающих и протаивающих дисперсных породах.	
4	Состав, строение и свойства мерзлых пород, структурообразование в промерзающих и протаивающих породах	Состав мерзлых дисперсных пород. Криогенное строение мерзлых пород.Структурообразование, структурные связи и типы контактов в мерзлых породах. Образование сегрегационных прослоев льда и основных типов криогенных текстур, и структур	УО
5	Закономерности формирования и развития толщ многолетнемерзлых пород	Термодинамические и климатические условия формирования мерзлых пород. Особенности криогенных типов толщ горных пород. Характеристика основных геолого-генетических типов мерзлых пород и природных льдов.	УО
6	Сезонное промерзание и оттаивание горных пород	Формирование слоя сезонного промерзания и оттаивания пород. Типы сезонного промерзания и оттаивания. Факторы, влияющие на формирование температурного режима, глубину сезонного промерзания и оттаивания грунтов: снежный покров, растительность, рельеф и экспозиция склона, водный покров и заболоченность, теплофизические свойства грунтов, летние осадки, конвекция воздуха, хозяйственная деятельность человека.	УО
7	Основные представления о подземных водах и таликах в криолитозоне	Взаимодействие подземных вод с ММП и их подразделение. Значение таликов в питании и динамике подземных вод, их классификация и характеристика. Особенности гидрохимических процессов при промерзании и охлаждении горных пород. Природа формирования и типы таликов я криолитозоне, их классификация, характеритика и гидрогеологическое значение. Особенности гидрогеологических структур районов распространения ММП.	УО
8	Криогенные геологические процессы и явления	Классификация процессов и явлений. Морозное пучение (многолетнее и сезонное). Морозобойное трещинообразование (повторно-жильные льды, полигонально-жильные структуры). Термокарстовые явления термоабразия и термоэрозия. Склоновые процессы и явления (криогенная десорбция, курумы, солифлюкция). Процессы и явления, связанные с деятельностью воды, ледников и других геологических агентов (плоскостной смыв, наледи, ледники, снежники, лавины и др.).	УО
№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
9	Расчет оснований и фундаментов в криолитозоне	Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований инженерных сооружений. Расчет нормативной глубины сезонного оттаивания и нормативной глубины сезонного промерзания. Расчет оснований и фундаментов по несущей способности при использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу I, по принципу II.	УО

10	Геокриологическая съемка и картирование	Принцип построение геокриологических карт и разрезов. Анализ геокриологических карт и разрезов.	УО

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1	Развитие, научные направления и методологические основы геокриологии	Рассмотреть криогенных условий формирования мерзлых пород. Классификации криолитозоны по зональности.	УО
2	Криогенные периоды в истории Земли	Решение задач по определению физических свойств мерзлых грунтов. Теплофизические, физико-химические и механические процессы в промерзающих, мерзлых и протаивающих породах.	УО КР
3	Теплофизические, физикохимические и механические процессы в промерзающих, мерзлых и протаивающих породах	Изучение эндогенных геодинамических процессов. Качественная и количественная оценка. Физико-химические, механические процессы и структурообразование в промерзающих и протаивающих породах.	УО КР
4	Состав, строение и свойства мерзлых пород, структурообразование в промерзающих и протаивающих породах	Описание криогенных текстур и структур. Классификация льдов. Анализ строения мерзлых пород, их характеристика.	УО
5	Закономерности формирования и развития толщ многолетнемерзлых пород	Факторы формования мерзлых пород.	УО
6	Сезонное промерзание и оттаивание горных пород	Внешние и внутренние факторы формирования толщ многолетнемерзлых пород. Закономерности формирования и развития толщ многолетнемерзлых пород.	УО
7	Основные представления о подземных водах и таликах в криолитозоне	Определение нормативной и расчетной глубины сезонного оттаивания ММП и сезонного промерзания. Сезонное промерзание и оттаивание горных пород.	УО КР
8	Криогенные геологические процессы и явления	Классификация процессов и явлений криолитозоны Криогенные геологические процессы и явления.	УО
9	Расчет оснований и фундаментов в криолитозоне	Расчет оснований и фундаментов в криолитозоне. Расчет нормативной глубины сезонного оттаивания и нормативной глубины сезонного промерзания. Расчет оснований и фундаментов по несущей способности при использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу I и принцип II.	УО КР
10	Геокриологическая съемка и картирование	Геокриологическая съемка и картирование Принцип построение геокриологических карт и разрезов. Анализ геокриологических карт и разрезов.	УО

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольная работа (КР), написание реферата (Р), подготовка доклада с презентацией (ДП), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), деловая игра (ДИ) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы по дисциплине «Геокриология с основами криогенеза литосферы» не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное составление учебного конспекта темы (раздела) и написание конспекта на лекционном занятии	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Геокриология с основами криогенеза литосферы», утвержденные кафедрой геологии и геофизики (протокол № 1 от 01.09.2025 г.).
2	Подготовка к контрольной работе	Методические указания по подготовке к контрольной работе/тестированию по дисциплине «Геокриология с основами криогенеза литосферы», утвержденные кафедрой геологии и геофизики (протокол № 1 от 01.09.2025 г.).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла,
– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа, – в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Геокриология с основами криогенеза литосферы» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

а) проблемная лекция;

б) лекция-визуализация;

в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм практических работ: а) практическая работа с разбором конкретной ситуации;

б) бинарное занятие;

в) контрольная работа.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и практических работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Геокриология с основами криогенеза литосферы».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме устного опроса, написания реферата по проблемным вопросам и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-1.1. Умеет проводить полевые, лабораторные наблюдения и исследования грунтов и подземных вод, оценивать физико-механические свойства грунтов.	Знает основные виды инженерных изысканий, назначение и состав инженерных изысканий для изучения криолитозоны.	УО КР	Вопрос на зачете 1-5
		Умеет составлять задание и программу на выполнение инженерных изысканий; грамотно интерпретировать полученные данные; проводить инженерно-геологические и гидрогеологические исследования в зоне распространения многолетнемерзлых пород, как на суше, так и на морском шельфе с использованием программных и информационных продуктов.	УО	Вопрос на зачете 1-5

		Владеет навыками проведения комплексного анализа при изучении криогенных процессов, изменений в криолитозоне.	УО	Вопрос на зачете 1-5
2	ИПК-1.2. Умеет применять различные методы исследований для интерпретации результатов изыскательских работ в зависимости от задач инженерных изысканий, с учетом стадии (этапа) проектирования, уровня ответственности зданий и сооружений, степени изученности и сложности инженерно-геологических условий.	Знает основные принципы расчетов изменений в криолитозоне в процессе инженерной деятельности; методы прогнозирования изменения природной среды под влиянием естественных и искусственных факторов; основные классификации геологических и инженерно-геологических процессов.	УО КР	Вопрос на зачете 6-10
		Умеет моделировать процессы и явления; давать прогнозы состояния и изменения криолитозоны; проводить расчет требуемых параметров по построенным моделям, осуществлять прогнозирование изменения природной среды под влиянием естественных и искусственных факторов.	УО	Вопрос на зачете 6-10
		Владеет навыками обработки, систематизирования полученной гидрометеорологической информации для прогнозирования изменений природной среды под влиянием различных факторов с учетом полученных расчетных характеристик; построения сложных моделей изменений криолитозоны и прогнозом на основе расчетных методов.	УО	Вопрос на зачете 6-10
3	ИПК-1.3. Умеет определять наличие опасных геологических и инженерногеологических процессов и оценивать категорию опасности, выбирать способы расчета параметров, необходимых для оценки специфических грунтов и опасных геологических и инженерно-геологических процессов, выбирать методы проведения сейсмологических и сейсмотектонических исследований.	Знает способы расчета параметров, необходимых для оценки специфических грунтов и опасных геологических и инженерно-геологических процессов.	УО КР	Вопрос на зачете 11-15
		Умеет определять наличие опасных геологических и инженерно-геологических процессов и оценивать категорию опасности; выбирать методы проведения сейсмологических и сейсмотектонических исследований.	УО	Вопрос на зачете 11-15

		Владеет методикой определения опасных геологических и инженерно-геологических процессов, проведения сейсмологических и сейсмотектонических исследований.	УО	Вопрос на зачете 11-15
4	ИПК-1.4. Владеет методами определения изменений инженерно-геологических условий за период строительства и эксплуатации	Знает состав, состояние и свойства грунтов; влияние изменений, включая изменения рельефа, геологического строения, гидрогеологических условий, состава, состояния и свойств грунтов,	УО КР	Вопрос на зачете 16-20

	организаций, зданий и сооружений, включая изменения рельефа, геологического строения, гидрогеологических условий, состава, состояния и свойств грунтов, активности инженерно-геологических процессов.	активности инженерно-геологических процессов, за период строительства.		
		Умеет решать производственные задачи в области инженерной геологии и гидрогеологии; использовать практические навыки при решении производственных задач.	УО	Вопрос на зачете 16-20
		Владеет методами определения изменений инженерно-геологических условий за период строительства и эксплуатации организаций, зданий и сооружений.	УО	Вопрос на зачете 16-20
5	ИПК-4.1. Способен осуществлять камеральную обработку полевых и лабораторных данных, участвовать в составлении карт и разрезов, анализировать данные лабораторных испытаний и геологических наблюдений.	Знает методы камеральной обработки полевых и лабораторных данных.	УО КР	Вопрос на зачете 21-25
		Умеет осуществлять камеральную обработку полевых и лабораторных данных, анализировать данные лабораторных испытаний и геологических наблюдений.	УО	Вопрос на зачете 21-25
		Владеет навыками составлении карт и разрезов.	УО	Вопрос на зачете 21-25

6	ИПК-4.2. Умеет оценивать состояние инженерногеологических условий исследуемой территории, прогнозировать изменения инженерно-геологических условий и определять перечень рекомендаций для принятия проектно-планировочных решений, в том числе решений по инженерной защите территории от опасных процессов, использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах выполнения инженерных изысканий	Знает перечень рекомендаций для принятия проектно-планировочных решений, в том числе решений по инженерной защите территории от опасных процессов.	УО КР	Вопрос на зачете 26-30
		Умеет оценивать состояние инженерногеологических условий исследуемой территории, прогнозировать изменения инженерно-геологических условий и определять перечень рекомендаций для принятия проектно-планировочных решений.	УО	Вопрос на зачете 26-30
		Владеет навыками использования технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах выполнения инженерных изысканий.	УО	Вопрос на зачете 26-30

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Устный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов.

Примерный перечень вопросов к устному опросу по дисциплине «Геокриология с основами криогенеза литосферы».

1. Влияние на формирование температурного режима грунтов и глубины сезонного промерзания и оттаивания снежного растительного покровов.
2. Основные представления о сезонных промерзании и оттаивании пород.
3. Потенциальные сезонное промерзание и оттаивание.
4. Географическое распространение ММП на земном шаре и на территории России, их происхождение, мощности и теипература.
5. Температурное поле и тепловой баланс верхней зоны земной коры.

6. Основные направления в изучении форомирования сезонных типов промерзания и оттаивания. Принципы выделения географических типов сезонного промерзания и оттаивания.

7. Строение толщи мнголетнемерзлых пород в вертикальном разрезе.

8. Влияние рельефа и экспозиции склона Ра температурный режим грунтов, глубины сезонного промерзания и оттаивания.

9. Влияние водных покровов на формирование таликов и сезонные промерзание и протаивания донных отложений.

10. Влияние влажности и теплофизических свойств пород на температурный режим пород, глубины сезонного промерзания и оттаивания.

11. Влияние летних осадков и конвекции воздуха на температурный режим гркнтов, глубины сезонного промерзания и оттаивания.

12. Основные представления о подземных водах в криолитозоне. Подразделение подземных вод в области распространения ММП.

13. Основное содержание и методологические основы геокриологической съемки.

14. Выделение видов и разновидностей сезонных промерзания и оттаивания ММП по их составу и естественной влажности.

15. Геокриология как отрасль геологических знаний, ее цели, задачи, объект изучения, основные отрасли. История развития гекриологии как науки.

16. Особенности рационального использования и охраны геологической среды в криолитозоне.

17. Характеричтика твердого компонента мерзлыз дисперсных гркнтов.

18. Жидкая фаза воды в мерзлых грунтах. Влажность-льдистость грунтов.

19. Плотность и пористость мерзлыхгркнтов.

20. Структура и текстура ММП.

21. Физико-механические свойства мерзлых грунтов.

22. Теплофизические свойства мерзлых грунтов.

23. Миграция пленочной воды в промерзающих и мерзлых породах.

24. Физико-химические процессы в промерзающих и мерзлых породах.

25. Особенности гдрохимических процессов при промезании и охлаждении горных пород.

26. Методы исследования, применяемые при геокриологических съемках.

27. Масштабы геокриологических съемок и карт. Принципы составления и содержание геокриологических карт.

28. Гидрогеологическое значение таликов в ММП и их классификация.

29. Основные этапы инженерно-геологических изысканий и их содержание применительно к криолитозоне.

30. Основные факторы и последствия теплового влияния зданий на основание.

31. Основные положения и принципы геокриологического прогноза.

32. Бугры пучения. Гидролакколиты.

33. Выпучивание (вымораживание) твердых тел в рыхлых отложениях.

34. Морозобойное трещинообразование в ММТ.

35. Гидрогеогенные и гляциогенные талики.

36. Снежные лавины и снежно-ледяные сели.

37. Наледи. Ледники и снежники.

38. Радиоционно-тепловые и гидрогенные талики.

39. Хемогенный, вулканический и техногенный типы таликов.

40. Криогенная десерпция. Курумы. Солифлюкция.

41. Полигонально-жильные структуры. Образование «пятен – медальонов» в тундре.

42. Основные причины деформаций зданий и сооружений, построенных на ММП исходя из принципа сохранения мерзлоты.

43. Методы предпостроечного оттаивания и технической мелиорации грунтов основания при строительстве по принципу «без сохранения мерзлоты».

44. Основные мероприятия по управлению геокриологическими условиями оснований сооружений, построенных по принципу сохранения мерзлоты.

45. Классификация таликов по гидрогеологическим особенностям и их характеристика.

46. Морозное пучение грунтов. Критерии оценки защиты устного опроса:

 оценка «зачтено» ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

 оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

К формам письменного контроля знаний студента относится контрольная работа.

Примерные перечень вопросов к контрольным работам представлен ниже.

1. Теплофизические, физико-химические и механические процессы в промерзающих, мерзлых и протаивающих породах.

2. Определение нормативной и расчетной глубины сезонного оттаивания и сезонного промерзания ММП. Сезонное промерзание и оттаивание горных пород.

3. Расчет нормативной глубины сезонного оттаивания и нормативной глубины сезонного промерзания.

4. Расчет оснований и фундаментов по несущей способности при использовании многолетнемерзлых грунтов по принципу I и принцип II.

Критерии оценки контрольной работы:

– оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

1. Понятие о геокриологии. Место геокриологии среди других наук.
2. Краткий очерк истории изучения криолитозоны и слагающих ее пород.
3. Подразделение мерзлых пород по продолжительности их существования. Глубина и сплошность промерзания пород по вертикали. Распространение мерзлых пород по площади. Южная и высотная границы распространения мерзлых толщ.
4. Мерзлые горные породы – естественно-исторические геологические образования.
5. Термодинамические условия развития мерзлых пород. Источники энергии, определяющие тепловое состояние земли.
6. Энергетический (тепловой) баланс Земли. Изменение прихода и расхода энергии в тепловом балансе земли и их влияние на климат.
7. Региональные и локальные тепловые балансы.
8. Температурное поле горных пород и его характеристика. Теплообмен и теплообороты.
9. Теплофизические процессы в промерзающих и протаивающих породах.
10. Законы Фурье.
11. Постановка задачи о промерзании (протаивании) однородного грунта с образованием границы раздела фаз (задача Стефана).
12. Постановка задачи о промерзании и протаивании пород в спектре температур (с образованием зоны промерзания).
13. Методы решения задачи Стефана и приближенные формулы расчета глубин промерзания (протаивания) пород.
14. Формула Стефана для определения глубины сезонного и многолетнего промерзания. Определение глубин сезонного и многолетнего промерзания (протаивания) пород по методу Л. С. Лейбензона.
15. Приближенные формулы В. А. Кудрявцева для определения теплооборотов и глубин сезонного промерзания (протаивания) пород.
16. Температурные деформации льда и дисперсных мерзлых пород.
17. Теплофизические свойства горных пород.
18. Механические свойства мерзлых пород.
19. Формирование слоя сезонного промерзания и протаивания пород.
20. Типы сезонного промерзания и протаивания горных пород.
21. Влияние ландшафтно-климатических факторов на температурный режим и глубины сезонного промерзания и протаивания пород.
22. Влияние ландшафтно-климатических факторов на температурный режим и глубины сезонного промерзания и протаивания пород.
23. Общие положения по рациональному использованию мерзлых пород при освоении криолитозоны.
24. Региональные преобразования природной среды при освоении крупных территорий криолитозоны.

25. Принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований инженерных сооружений.

26. Методы мелиорации мерзлых пород как оснований сооружений.

27. Принципы расчета оснований и выбор конструкций фундаментов, сооружаемых на мерзлых грунтах.

28. Рациональное использование криолитозоны для целей горнодобывающей промышленности и подземного строительства.

29. Нормативные документы по инженерно-геологическим изысканиям, проектированию и строительству инженерных сооружений в криолитозоне.

Реакция мерзлоты на глобальное потепление климата.

Критерии получения студентами зачетов:

– оценка «зачтено» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

– оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Соломатин В. И. Геокриология: подземные льды: учебное пособие для вузов / В.И.Соломатин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2022. – 411 с. – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492528 *Примечание: в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

5.2. Периодическая литература

1. Инженерные сооружения. ISSN 2312-5616
2. Строительная механика и расчет ISSN 0039-2383
3. Инженерные изыскания. ISSN 1997-8650
4. Геориск ISSN: 1997-8669
5. Гидротехническое строительство. Отраслевой журнал. М. ISSN 0016-9714
6. Инженерно-строительный журнал М. ISSN 2017-4726. Электронная версия по адресу: http://www.engstroy.spb.ru
7. Вестник МГСУ ISSN 1997-0935
8. Геотехника ISSN 2221-5514

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action

10. Springer Journals https://link.springer.com/
11. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
12. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
13. Springer Materials http://materials.springer.com/
14. zbMath https://zbmath.org/
15. Nano Database https://nano.nature.com/
16. Springer eBooks: https://link.springer.com/
17. «Лекториум ТВ» http://www.lektorium.tv/
18. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/)
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
5. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/;
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://schoolcollection.edu.ru/ .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» https://pushkininstitute.ru/;
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» http://gramota.ru/;
11. Служба тематических толковых словарей http://www.glossary.ru/;
12. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru/;
13. Образовательный портал «Учеба» http://www.ucheba.com/;
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/

3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;

4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/

5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ» http://icdau.kubsu.ru/

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

Теоретические знания по основным разделам курса «Геокриология с основами криогенеза литосферы» студенты приобретают на практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

При реализации программы дисциплины «Геокриология с основами криогенеза литосферы» используются различные образовательные технологии.

Для закрепления знаний студентов по разделам курса «Геокриология с основами криогенеза литосферы» проводятся практические занятия, целью которых является глубокое и всестороннее изучение геокриологической проблематики.

Самостоятельная работа студентов включает в себя несколько основных направлений:

- самостоятельное повторение и закрепление отдельных тем;
- работа с дополнительными источниками информации (электронными источниками информации, литературой и пр.) для более углубленного изучения тем и разделов, информация по которым дается на лекциях.

Итоговый контроль по дисциплине «Геокриология с основами криогенеза литосферы» осуществляется в виде зачета.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во вне учебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерного класса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, Димитрова, 200, аудитории 210, 205	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Officce Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Димитрова, 200, аудитории 210, 205	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Набор специализированных карт	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Officce Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационнообразовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy FineReader 9.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.210И)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационнообразовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy FineReader 9.