

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косилов Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 12.11.2025 10:01:51
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058545a2538d74b0d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Региональные особенности и эволюция криолитозоны

направление подготовки: 05.04.01 - Геология

направленность (профиль): Интеллектуальные технологии

геомоделирования в геологии и геокриологии

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры криологии Земли

Протокол № 5/2 от 28. 01. 2025 г.

Цель дисциплины

Цель дисциплины — приобретение знаний о физических, математических, географических и геологических основах геокриологии, об основных закономерностях формирования, распространения и развития многолетнемерзлых пород и криогенных процессов.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Региональные особенности и эволюция криолитозоны» относится к блоку 1 обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание в основном стыковые и прикладные разделы специальных дисциплин магистерской программы;
- умение применять на практике знания прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;
- владение методами применения на практике знаний прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы.

2. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности.	Знать(З1): профессиональную терминологию, содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике, в том числе- научно-исследовательской теме.
		Уметь(У1): применять знания геокриологии, геологических дисциплин в профессиональной деятельности, самостоятельно расширять и углублять знания в области геокриологии.
		Владеть (В1): навыками использования знаний геокриологии фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для обеспечения решения задач в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			

очная	1/1	16	30	-	62	36	экзамен
-------	-----	----	----	---	----	----	---------

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Радиационно-тепловой баланс поверхности Земли	1	5		10	20	ОПК-1.1	Устный опрос
2	2	Методы расчета процессов тепло- и массопереноса при промерзании и оттаивании горных пород	2	5		6	17	ОПК-1.1	Устный опрос
3	3	Состав мерзлых дисперсных пород	2	4		6	16	ОПК-1.1	Устный опрос
4	4	Процессы, протекающие в мерзлых и промерзающих породах	2	2		6	13	ОПК-1.1	Устный опрос
5	5	Строение и свойства мерзлых дисперсных пород	2	2		6	13	ОПК-1.1	Устный опрос
6	6	Сезонное промерзание, и сезонное протаивание и температурный режим пород и грунтов	2	2		6	12	ОПК-1.1	Устный опрос
7	7	Криогенные процессы и явления	1	4		6	15	ОПК-1.1	Устный опрос
8	8	Подземные воды и талики в области распространения многолетнемерзлых пород	2	2		6	14	ОПК-1.1	Устный опрос
9	9	Принципы районирования области многолетнемерзлых пород.	1	2		5	12	ОПК-1.1	Устный опрос
10	10	Значение многолетнемерзлых пород в народохозяйственной практике	1	2		5	12	ОПК-1.1	Устный опрос
		Экзамен	-	-	-	36	46	ОПК-1.1	Контрольный тест Вопросы к экзамену
Итого:			16	30		98	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. *«Криосфера и криолитозона Земли, объемы, и распространение подземных льдов и многолетнемерзлых пород»*. Предмет геофизиологии и объект ее исследования. Составные части геофизиологии. Криосфера Земли. Криолитозона и ее строение. Объемы и распространение многолетнемерзлых пород и подземных льдов. Мерзлые и морозные породы. Роль ландшафтно-климатических и других природных факторов в формировании температурного режима и мерзлых пород.

Раздел 2. *«Особенности формирования и строения толщ мерзлых пород»*. Современные представления о формировании и развитии многолетнемерзлых пород. Разделение пород по способу промерзания. Особенности формирования и строения синкриогенных, эпикриогенных и диакриогенных толщ мерзлых пород. Основные криогенные текстуры.

Раздел 3. *«Виды подземных льдов и особенности их строения»*. Основные виды подземных льдов криолитозоны. Условия образования и особенности строения пещерных, сегрегационных, миграционных, инъекционных льдов, эпигенетических и сингенетических ледяных жил.

Раздел 4. *«Влияние криогенных процессов на рельеф и ландшафты»*. Влияние криогенных процессов на рельеф и ландшафты. Экзогенные геологические процессы и явления в криолитозоне и их классификация. Морозобойное растрескивание грунтов и полигонально-жильные поверхностные и подземные образования. Морозное пучение дисперсных пород. Наледи. Термокарст и условия его развития. Термоэрозия и термоабразия в криолитозоне. Склоновые процессы и явления в криолитозоне (десерпция, солифлюкция). Ландшафтная индикация геофизиологической обстановки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Уравнение для расчета радиационно-теплового баланса. Приходные и расходные составляющие радиационно-теплового баланса. Влияние географической широтной зональности на формирование радиационно-теплового баланса. Сезонные изменения расходных составляющих радиационно-теплового баланса земной поверхности. Величина альбедо естественных поверхностей суши различных ландшафтных зон.
2	1	2	Перенос тепла и формирование температуры горных пород. Лучистый тип теплообмена. Конвективный теплоперенос подвижным теплоносителем. Кондуктивный механизм передачи тепла в горных породах
3	2	2	Основные компоненты мерзлых пород (вода, растворы, лед, минеральные и органические вещества). Фазовый состав воды в мерзлых породах. Структуры и текстуры мерзлых горных пород. Классификация криогенных текстур.
4	2	2	Физические явления и процессы в замерзающих и мерзлых породах. Увеличение объема и миграция воды в промерзающих и мерзлых дисперсных горных породах. Ключевая точка перехода воды в лед. Миграция воды к охлажденному слою или фронту промерзания
5	3	2	Физические, механические, теплофизические и электрические свойства мерзлых дисперсных грунтов: влажность; льдистость;

			термическое расширение-сжатие; морозостойкость
6	3	2	Выпучивание, вымораживание каменного материала; бугры пучения (сезонные и многолетние); полигонально-жильные структуры; пятна-медальоны; криогенные склоновые процессы – курумообразование, солифлюкция, оползни сплывы; термокарст; термоабразия; термоэрозия; наледи.
7	4	2	Изменение гидрогеологических условий в процессе формирования зон криолитогенеза. Основные типы подземных вод в зонах криогенеза. Надмерзлотные воды и воды несквозных таликов. Воды сквозных таликов. Подмерзлотные подземные воды, контактирующие и неконтактирующие с мерзлыми породами. Меж- и внутримерзлотные подземные воды пластовопорового и трещиновато-пластового типа
8	4	2	Роль и значение многолетнемерзлых пород в народнохозяйственной практике, их влияние на формирование природных ландшафтов. Принципы инженерно-геокриологических изысканий, проектирования и строительства в области распространения многолетнемерзлых пород. Вопросы мониторинга и управления мерзлотными процессами – основы охраны природной среды в криолитозоне.
Итого:		16	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Практические работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практической работы
		ОФО	
1	1	7	Влияние факторов природной среды на формирование структуры радиационно-теплового баланса. Влияние снежного покрова. Влияние растительного покрова. Влияние поверхностных вод на температурный режим поверхности пород. Влияние степени заболоченности.
2	2	7	Постановка задач о промерзании (оттаивании) горных пород. Постановка задачи промерзания-оттаивания грубодисперсных пород с образованием раздела фаз. Постановка задачи промерзания-протаивания тонкодисперсных пород с образованием зоны фазовых переходов. Постановка задач промерзания-оттаивания пород с учетом миграции влаги. Количественное моделирование динамики сезонного промерзания оттаивания горных пород.
3	4	8	Группа физико-химических процессов: окислительно-восстановительные реакции; коагуляция и пептизация коллоидальных пелитовых частиц; диспергирование песчано-алевритовых пород; тиксотропия тонкодисперсных и торфяно-глеевых грунтов
4	6	8	Физическая сущность процессов сезонного промерзания и сезонного оттаивания пород, основные понятия и термины. Потенциальное сезонное промерзание и потенциальное сезонное оттаивание. Перелетки. Динамика и влияние различных факторов природной среды.
Итого:		30	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	2	10	Температурные колебания в приповерхностных слоях Земли. Периодически установившийся температурный режим (законы Фурье). Понятие о глубине нулевых амплитуд. Величина теплооборота в горных породах	Самостоятельная работа
2	3	10	Виды воды в мерзлых породах. В форме пара, связанной воды, гравитационной воды, кристаллизационной и химически связанной.	Самостоятельная работа
3	4	10	Пучение пород – зависимость от состава, строения и свойств грунтов, влияние условий их промерзания.	Самостоятельная работа
4	5	10	Криогенные текстуры мерзлых дисперсных грунтов. Влияние химикоминеральной и фациальной изменчивости на формирование криогенных текстур. Текстуры мерзлой породы.	Самостоятельная работа
5	8	11	Меж- и внутримерзлотные талики в многолетнемерзлых толщах. Причины образования талых зон. Генетические типы таликов: радиационные; тепловые; дождевально-радиационные; гидрогенные; гидрогенные водно-тепловые; гляциогенные; хемогенные; вулканогенные; антропогенно обусловленные	Самостоятельная работа
6	9	11	Цели, задачи и принципы районирования. Краткий обзор основных подходов районирования. Сплошность распространения многолетнемерзлых толщ, их строение и глубина залегания поверхности – основные критерии районирования. Характеристика областей сплошного, редко-островного и массивно-островного распространения многолетнемерзлых пород. 10. Роль и значение многолетнемерзлых пород при освоении территории.	Самостоятельная работа
Итого:		62		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- тестирование (практические занятия).

6. Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по разделам 1-2:	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Устный опрос по разделам 3-4.	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Устный опрос по всем пройденным разделам	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- EDUCON <http://educon2.tsogu.ru:8081/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. MS Office Pro 2010 Pro x32/x64
2. Microsoft Office Professional Plus;
3. Windows 8.

4. ArcGIS on-line
5. Антиплагиат ВУЗ
6. FineReader 11 Professional Edition
7. UnitedUniversity

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Региональные особенности и эволюция криолитозоны	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий: раздаточный материал по дисциплине « <u>Региональные особенности и эволюция криолитозоны</u> ».	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского д.56, ауд. 207
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебно-научная лаборатория геоэкологического прогноза. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 15 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского д.56, ауд. 436

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям. Практические занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения. В

процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

- 11.2 Методические указания по организации самостоятельной работы. Региональные особенности и эволюция криолитозоны [Электронный ресурс]: методические рекомендации по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студентов всех направлений подготовки /Ершов Э.В. Региональные особенности и эволюция криолитозоны. Учебник — М., Изд-во МГУ, 2002 — 682с ил.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Региональные особенности и эволюция криолитозоны

Код, направление подготовки 05.04.01 - Геология

Направленность (профиль) Интеллектуальные технологии геомоделирования в геологии и геокриологии

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1 Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности.	Знать(31): профессиональную терминологию, содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике, в том числе научно-исследовательской теме.	Не знает профессиональную терминологию, содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике, в том числе научно-исследовательской теме.	Демонстрирует отдельные знания профессиональную терминологию, содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике, в том числе научно-исследовательской теме.	Демонстрирует достаточные знания профессиональную терминологию, содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике, в том числе научно-исследовательской теме.	Демонстрирует исчерпывающие знания профессиональную терминологию, содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике, в том числе научно-исследовательской теме.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь(У1): применять знания геокриологии, геологических дисциплин в профессиональной деятельности, самостоятельно расширять и углублять знания в области геокриологии	Не умеет применять знания геокриологии, геологических дисциплин в профессиональной деятельности, самостоятельно расширять и углублять знания в области геокриологии	Умеет применять знания геокриологии, геологических дисциплин в профессиональной деятельности, самостоятельно расширять и углублять знания в области геокриологии	Умеет достаточно применять знания геокриологии, геологических дисциплин в профессиональной деятельности, самостоятельно расширять и углублять знания в области геокриологии	В совершенстве умеет применять знания геокриологии, геологических дисциплин в профессиональной деятельности, самостоятельно расширять и углублять знания в области геокриологии
		Владеть(В1): навыками использования знаний геокриологии фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для обеспечения решения задач в профессиональной деятельности	Не владеет навыками использования знаний геокриологии фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для обеспечения решения задач в профессиональной деятельности	Владеет навыками использования знаний геокриологии фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для обеспечения решения задач в профессиональной деятельности	Уверенно владеет навыками использования знаний геокриологии фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для обеспечения решения задач в профессиональной деятельности	В совершенстве владеет навыками использования знаний геокриологии фундаментальных и прикладных разделов дисциплин для обеспечения решения задач в профессиональной деятельности

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Региональные особенности и эволюция криолитозоныКод, направление подготовки 05.04.01 ГеологияНаправленность (профиль) Интеллектуальные технологии геомоделирования в геологии и геокриологии

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бойцов, Александр Валерьевич. Геокриология и подземные воды криолитозоны : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130101 "Прикладная геология" (специализация "Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания") направления подготовки специалистов 130100 "Прикладная геология" / А. В. Бойцов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 178 с. Электронная библиотека ТИУ.	9+ЭР	10	100	+
2	Ершов, Эдуард Дмитриевич. <u>Региональные особенности и эволюция криолитозоны</u> : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 511000 Геология и специальности 011400 Гидрогеология и инженерная геология / Э. Д. Ершов. - Москва : Издательство МГУ, 2002. - 684 с	20	10	100	-
3	Геокриология СССР : [в 5-ти кн.]. - Москва : Недра. - Текст : непосредственный. Западная Сибирь / ред. Э. Д. Ершов [и др.]. - 1989. - 453 с.	4	10	100	-

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>