

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ключков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 12.11.2025 10:01:51

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Динамическая геокриология

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.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины — изучение теоретических основ формирования и динамики температурного режима, глубин сезонного и многолетнего промерзания (протаивания) горных пород под влиянием энергообмена на земной поверхности, колебаний климата, факторов и условий природной среды, и геологических процессов; характеристик закономерностей развития экзогенных геологических процессов в криолитозоне.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Динамическая геокриология» относится к блоку 1 вариативной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основные понятия, терминологический аппарат и методы, принятые в основополагающих направлениях исследований в геологии;
- умение систематизировать, анализировать комплексную информацию по природным объектам, полученную при изучении фундаментальных разделов геологии, разрабатывать основы системы их мониторинга;
- владение навыками выработки и принятия диагностических решений, алгоритма профессионально-ориентированных задач в отношении рассматриваемых арктических территорий.

3. Результаты обучения по дисциплине

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 (модулю)
ПКС-2. Способностью использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований.	ПКС-2.2 Оценка рисков для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений.	Знать(З1): основные понятия, терминологический аппарат и методы, принятые в основополагающих направлениях исследований геологии.
		Уметь(У1): систематизировать, анализировать комплексную информацию по природным объектам, полученную при изучении фундаментальных разделов геологии, разрабатывать основы системы их мониторинга.
		Владеть(В1): навыками сопоставления отчетной информации с плановыми заданиями, схемой предоставления информации для сводных отчетов организации, опытом составления ежемесячных, квартальных и годовых отчетов по результатам проведенных работ.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма	Курс/	Аудиторные занятия/контактная	Самостоятельна	Контроль	Форма
-------	-------	-------------------------------	----------------	----------	-------

обучения	семестр	работа, час.			я работа, час.	, час	промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/2	16	30	-	98	-	зачет

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	Энергетический баланс и температурный режим земной поверхности	1	2	-	8	11	ПКС-2.2	Устный опрос
2	2	Формирование температурного режима поверхности почвы под естественными покровами	1	2	-	9	12	ПКС-2.2	Устный опрос
3	3	Тепло- и массообмен в толщах и массивах промерзающих, мерзлых и оттаивающих пород	1	2	-	9	12	ПКС-2.2	Устный опрос, практическая работа
4	4	Температурный режим толщ многолетнемерзлых горных пород	1	3	-	9	13	ПКС-2.2	Самостоятельная работа (устный опрос)
5	5	Закономерности формирования и динамики слоя сезонного промерзания и слоя сезонного оттаивания пород	1	3	-	9	13	ПКС-2.2	Самостоятельная работа (устный опрос)
6	6	Закономерности формирования и динамики толщ многолетнемерзлых пород	1	3	-	9	13	ПКС-2.2	Устный опрос, Практическая работа
7	7	Закономерности формирования таликов в криолитозоне	2	3	-	9	14	ПКС-2.2	Самостоятельная работа (устный опрос)
8	8	Формы проявления и геологических процессов в криолитозоне	2	3	-	9	14	ПКС-2.2	Самостоятельная работа (устный опрос)
9	9	Условия возникновения посткриогенных процессов	2	3	-	9	14	ПКС-2.2	Самостоятельная работа (устный опрос)
10	10	Условия возникновения термогидрогенных процессов	2	3	-	9	14	ПКС-2.2	Устный опрос, практическая работа
11	11	Условия возникновения гравитационных процессов	2	3	-	9	14	ПКС-2.2	Устный опрос, практическая работа
Зачет			-	-	-	-	-		Вопросы к зачету
Итого:			16	30		98	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. *«Энергетический баланс и температурный режим земной поверхности».* Энергообмен на земной поверхности. Формирование температурного режима дневной поверхности.

Раздел 2. *«Формирование температурного режима поверхности почвы под естественными покровами».* Влияние снежного, растительного, водного покровов и заболоченности температурный режим поверхности пород.

Раздел 3. *«Тепло- и массообмен в толщах и массивах промерзающих, мерзлых и оттаивающих пород».* Перенос тепла и формирование температуры горных пород. Периодически установившийся температурный режим (законы Фурье). Влияние фазовых переходов влаги на условия теплообмена и формирования температурных полей в породах. Постановка задач о промерзании (оттаивании) горных пород.

Раздел 4. *«Температурный режим толщ многолетнемерзлых горных пород».* Теплообороты и их роль в формировании температурного режима горных пород в слое годовых колебаний температуры. Температурные поля в толщах и массивах многолетнемерзлых горных пород. Тепловые потоки на границе толщ многолетнемерзлых пород.

Раздел 5. *«Закономерности формирования и динамики слоя сезонного промерзания и слоя сезонного оттаивания пород».* Потенциальное сезонное промерзание и потенциальное сезонное оттаивание пород. Влияние тепломассообмена в сезонноталом и сезонномерзлом слоя на их мощность и температурный режим подстилающих пород. Классификация типов сезонного промерзания и сезонного оттаивания горных пород.

Раздел 6. *«Закономерности формирования и динамики толщ многолетнемерзлых пород».* Современная теория формирования и развития многолетнемерзлых толщ горных пород. Влияние граничных условий на формирование и динамику толщ многолетнемерзлых пород. Влияние литологических особенностей и влажности пород на мощность мерзлой толщи. Особенности формирования и динамики криогенного строения и льдистости толщ многолетнемерзлых пород. Динамика толщ многолетнемерзлых пород в связи с изменениями климата и оледенениями суши.

Раздел 7. *«Закономерности формирования таликов в криолитозоне».* Основные понятия и классификация таликов. Особенности формирования различных типов таликов.

Раздел 8. *«Формы проявления и особенности распространения экзогенных геологических процессов в криолитозоне».* Классификация процессов. Зональные и региональные особенности развития экзогенных геологических процессов в криолитозоне.

Раздел 9. *«Условия возникновения и развития собственно криогенных и посткриогенных процессов».* Морозобойное растрескивание пород. Морозное пучение пород. Наледообразование. Термокарст.

Раздел 10. *«Условия возникновения и развития термогидрогенных процессов».* Термоабразия. Термоэрозия. Болотообразование.

Раздел 11. *«Условия возникновения и развития гравитационных процессов».* Солифлюкция. Сплывы. Термоденудация. Десерпция, обвалы, оползни. Курумы.

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	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Энергообмен на земной поверхности
2	2	1	-	-	Влияние снежного покрова на формирование температурного режима пород.
3	3	1	-	-	Перенос тепла и формирование температуры горных пород.
4	4	1	-	-	Теплообороты и их роль в формировании температурного режима горных пород в слое годовых колебаний температуры
5	5	1	-	-	Классификация типов сезонного промерзания и сезонного оттаивания горных пород

6	6	1	-	-	Влияние литологических особенностей и влажности пород на мощность мерзлой толщи
7	7	2	-	-	Основные понятия и классификация таликов. Особенности формирования различных типов таликов
8	8	2	-	-	Зональные и региональные особенности развития экзогенных геологических процессов в криолитозоне
9	9	2	-	-	Морозобойное растрескивание пород
10	10	2	-	-	Термоэрозия
11	11	2	-	-	Солифлюкция. Сплывы
Итого:		16			

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Энергетический баланс на земной поверхности.
2	2	2	-	-	Влияние снежного покрова на формирование температурного режима пород.
3	3	2	-	-	Постановка задач о промерзании (оттаивании) горных пород.
4	4	3	-	-	Тепловые потоки на границе толщ многолетнемерзлых пород
5	5	3	-	-	Потенциальное сезонное промерзание и потенциальное сезонное оттаивание пород
6	6	3	-	-	Особенности формирования и динамики криогенного строения и льдистости толщ многолетнемерзлых пород
7	7	3	-	-	Эндогенная группа таликов
8	8	3	-	-	Зональные и региональные особенности развития экзогенных геологических процессов в криолитозоне
9	9	3	-	-	Морозное пучение пород
10	10	3	-	-	Термоабразия.
11	11	3	-	-	Термокарст
Итого:		30			

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	-	-	Формирование температурного режима дневной поверхности	УО
2	2	9	-	-	Влияние водного покрова и заболоченности на температурный режим поверхности пород	УО
3	3	9	-	-	Влияние фазовых переходов влаги на условия теплообмена и формирования температурных полей в породах.	УО
4	4	9	-	-	Температурные поля в толщах и массивах многолетнемерзлых горных пород.	УО
5	5	9	-	-	Влияние теплообмена в сезонном слое на их мощность и температурный режим подстилающих пород.	УО
6	6	9	-	-	Динамика толщ многолетнемерзлых пород в связи с изменениями климата и оледенениями суши	УО

7	7	9	-	-	Экзогенная группа таликов	УО
8	8	9	-	-	Классификация процессов. Зональные и региональные особенности развития экзогенных геологических процессов в криолитозоне	УО
9	9	9	-	-	Наледообразование	УО
10	10	9	-	-	Болотообразование.	УО
11	11	9	-	-	Курумы.	УО
Итого:		98				

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	Вопросы по разделам 1-4:(темы для устного опроса 1 аттестации, темы для практической работы устный опрос, темы для самостоятельной работы устный опрос, перечень вопросов к аттестации устный опрос)	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Вопросы по разделам 5-8: (темы для самостоятельной работы устный опрос, темы для самостоятельной работы дискуссии и в малых группах устный опрос, темы для практической работы устный опрос, перечень вопросов к аттестации)	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Вопросы по разделам 9-11: (самостоятельная работа устный опрос, практическая работа устный опрос, перечень вопросов к аттестации устный опрос)	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	Динамическая геоэкология	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 «Динамическая геоэкология».	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. Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить задания по лабораторным работам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Динамическая геокриология

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	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2.	ПКС-2.2 Оценка рисков для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений.	Знать(З1): основные понятия, терминологический аппарат и методы, принятые в основополагающих направлениях исследований геологии.	Не знает основные понятия, терминологический аппарат и методы, принятые в основополагающих направлениях исследований геологии.	Демонстрирует отдельные знания основных понятий, терминологический аппарат и методы, принятые в основополагающих направлениях исследований геологии.	Демонстрирует достаточные знания основных понятий, терминологический аппарат и методы, принятые в основополагающих направлениях исследований геологии.	Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий, терминологический аппарат и методы, принятые в основополагающих направлениях исследований геологии.
		Уметь(У1): систематизировать, анализировать комплексную информацию по природным объектам, полученную при изучении фундаментальных разделов геологии, разрабатывать основы системы их мониторинга.	Не умеет систематизировать, анализировать комплексную информацию по природным объектам, полученную при изучении фундаментальных разделов геологии, разрабатывать основы системы их мониторинга.	Умеет систематизировать, анализировать комплексную информацию по природным объектам, полученную при изучении фундаментальных разделов геологии, разрабатывать основы системы их мониторинга.	Умеет достаточно систематизировать, анализировать комплексную информацию по природным объектам, полученную при изучении фундаментальных разделов геологии, разрабатывать основы системы их мониторинга.	В совершенстве умеет систематизировать, анализировать комплексную информацию по природным объектам, полученную при изучении фундаментальных разделов геологии, разрабатывать основы системы их мониторинга.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть(В1): навыками сопоставления отчетной информации с плановыми заданиями, схемой предоставления информации для сводных отчетов организации, опытом составления ежемесячных, квартальных и годовых отчетов по результатам проведенных работ.	Не владеет навыками сопоставления отчетной информации с плановыми заданиями, схемой предоставления информации для сводных отчетов организации, опытом составления ежемесячных, квартальных и годовых отчетов по результатам проведенных работ.	Владеет навыками сопоставления отчетной информации с плановыми заданиями, схемой предоставления информации для сводных отчетов организации, опытом составления ежемесячных, квартальных и годовых отчетов по результатам проведенных работ.	Уверенно владеет навыками сопоставления отчетной информации с плановыми заданиями, схемой предоставления информации для сводных отчетов организации, опытом составления ежемесячных, квартальных и годовых отчетов по результатам проведенных работ.	В совершенстве владеет навыками сопоставления отчетной информации с плановыми заданиями, схемой предоставления информации для сводных отчетов организации, опытом составления ежемесячных, квартальных и годовых отчетов по результатам проведенных работ.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Динамическая геокриологияКод, 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	Основы геокриологии / под ред. Э. Д. Ершова. - М. : Изд-во МГУ. - Текст : непосредственный. Ч. 4 : Динамическая геокриология. - 2001. - 688 с.	10	10	100	-
2	Короновский, Николай Владимирович. Геология для горного дела : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Горное дело" / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - Москва : Академия, 2017. - 576 с.	5	10	100	-
3	Общая геология : учебник / под ред. А. К. Соколовского. - М. : КДУ. - ISBN 5-98227-141-1. Т. 1 : учебник для студентов геологических специальностей. - 2006. - 448 с.	7	10	100	-

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