

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Козлов Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 02.07.2024 11:36:33  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e03c3d6b98949a2358a7400d1

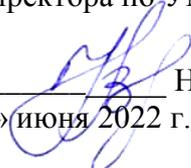
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра криологии Земли

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель  
директора по УМР

  
Н.В. Зонова  
«23» июня 2022 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Методы изучения состава и строения мерзлых грунтов

направление подготовки: 05.04.01 - Геология

направленность (профиль): Ресурсы Арктики и Субарктики

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 05.04.01 Геология, направленность (профиль) Ресурсы Арктики и Субарктики.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры криологии Земли

Заведующий выпускающей кафедрой



В.П. Мельников

Рабочую программу разработал:

А.Н. Курчатова, доцент, к. г.-м. н.



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — изучение криолитологических методов исследования мерзлых пород и подземных льдов.

Задача дисциплины:

- Сформировать представления о составе, строении и свойствах криолитогенных пород и подземных льдов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы изучения состава и строения мерзлых грунтов» относится к блоку 1 вариативной части и является дисциплиной по выбору 4 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание закономерностей, требований и этапности проведения экспериментов и исследований в области геокриологии;
- умение обобщать информацию, полученную в ходе экспериментов и исследований и делать выводы в области геокриологии;
- владение навыками проведения экспериментальных опытов и исследований в области геокриологии.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Механика мерзлых грунтов».

## 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-5 Способностью обобщать и использовать результаты исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области своей научной специальности.	ПКС-5.2 Методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований, методы создания компонентов информационных моделей в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ.	Знать(З): современные методы исследования грунтов основания в сложных инженерно-геологических условиях.
		Уметь(У): проводить исследования мерзлых пород и льдов, оценивать роль процессов, протекающих в породах при промерзании и оттаивании и мерзлом состоянии на изменении их состава, строения и свойств.
		Владеть(В): методами изучения микростроения мерзлых пород и структуры льда, методами лабораторного исследования фазового состава влаги в мерзлых породах, методами расчета на основе физического моделирования параметров массопереноса, параметров пучения, определения характеристик процессов криогенного структуро- и текстурообразования в промерзающих и мерзлых породах.

#### 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	1/2	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	Введение. Предмет и задачи курса	2	4		12	18	ПКС-5.2	Устный опрос
2	2	Полевые работы при проведении криолитологических исследований	2	4		12	18	ПКС-5.2	Домашнее задание
3	3	Лабораторные методы криолитологических исследований	3	5		19	27	ПКС-5.2	Устный опрос
4	4	Минералогический состав мерзлых отложений	2	4		12	18	ПКС-5.2	Домашнее задание
5	5	Корреляционные коэффициенты минерального состава основных породообразующих минералов дисперсных отложений	2	4		12	18	ПКС-5.2	Устный опрос
6	6	Пробоподготовка для изучения кристаллографии подземных льдов	3	5		19	27	ПКС-5.2	Домашнее задание
7	7	Кристаллография различных типов подземных льдов (жильный, пластовый, текстурный)	2	4		12	18	ПКС-5.2	Тестовые задания
Зачет			-	-	-	98	46	ПКС-5.2	Устный опрос
Итого:			16	30		98	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. *«Введение. Предмет и задачи курса»*. Введение. Предмет и задачи курса. История развития криолитологических методов исследований.

Раздел 2. *«Полевые работы при проведении криолитологических исследований»*. Полевые работы при проведении криолитологических исследований. Методика изучения стратиграфического разреза. Стратиграфические подразделения четвертичного периода. Описание горных пород в полевых условиях. Отбор мерзлых образцов, их консервация для транспортировки.

Раздел 3. *«Лабораторные методы криолитологических исследований»*. Лабораторные методы криолитологических исследований. Факторы формирования гранулометрического состава скелета мерзлых толщ. Развитие метода гранулометрического анализа. Ситовой метод. Седиментационный метод, его достоинства и недостатки. Метод лазерной дифракции, его достоинства и недостатки. Обработка и анализ результатов с использованием программного обеспечения.

Раздел 4. *«Минералогический состав мерзлых отложений»*. Минералогический состав мерзлых отложений. Факторы формирования минералогического состава скелета мерзлых толщ в различных фациальных обстановках. Визуальный метод. Шлиховой метод. Иммерсионный метод, его достоинства и недостатки. Рентгеноструктурный метод, его достоинства и недостатки. Обработка и анализ результатов с использованием программного обеспечения.

Раздел 5. *«Корреляционные коэффициенты минерального состава основных породообразующих минералов дисперсных отложений»*. Корреляционные коэффициенты минерального состава основных породообразующих минералов дисперсных отложений. Коэффициент криогенной контрастности (ККК) для мерзлых пород в различных фациальных обстановках. Коэффициент тяжелой фракции (КТФ) для мерзлых пород в различных фациальных обстановках. Обработка и анализ результатов с использованием программного обеспечения.

Раздел 6. *«Пробоподготовка для изучения кристаллографии подземных льдов»*. Пробоподготовка для изучения кристаллографии подземных льдов. Метод шлифов и его особенности. Метод реплик и его особенности.

Раздел 7. *«Кристаллография различных типов подземных льдов (жильный, пластовый, текстурный)»*. Кристаллография различных типов подземных льдов (жильный, пластовый, текстурный). Обработка и анализ результатов с использованием программного обеспечения.

## 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	Введение. Предмет и задачи курса
2	2	2	Полевые работы при проведении криолитологических исследований
3	3	3	Лабораторные методы криолитологических исследований
4	4	2	Минералогический состав мерзлых отложений
5	5	2	Корреляционные коэффициенты минерального состава основных породообразующих минералов дисперсных отложений
6	6	3	Пробоподготовка для изучения кристаллографии подземных льдов
7	7	2	Кристаллография различных типов подземных льдов (жильный, пластовый, текстурный)
Итого:		16	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	2	6	Гранулометрический состав мерзлых пород
2	2	6	Интерпретация результатов лабораторных экспериментов по оценке гранулометрического состава горных пород.
3	3	3	Практические приемы и методы изучения минерального состава с использованием поляризационного микроскопа
4	3	3	Испытания методом компрессионного сжатия
5	4	6	Устройство и принципы работы рентгеноструктурного дифрактометра.
6	5	6	Кристаллография подземных льдов.
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		
1	1	19	Полевые работы при проведении криолитологических исследований.	УО
2	2	19	Лабораторные методы криолитологических исследований.	ДЗ
3	3	20	Криостратиграфия мерзлых толщ.	УО
4	4	10	Устройство и принципы работы лазерного гранулометра.	ДЗ
5	4	10	Интерпретация результатов гранулометрического анализа дисперсных отложений.	УО
6	5	10	Способы расчета криолитологических коэффициентов.	ДЗ
7	5	10	Способы обработки данных по кристаллографии подземных льдов.	УО
Итого:		98		

\*УО- устный опрос, ДЗ-домашнее задание, Т-тест.

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
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Домашние задания	10
2	Практические занятия	20
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
1	Тестирование	10
2	Практические занятия	20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
1	Практические занятия	20
2	Работа на лекциях	13
3	Домашние задания	7
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8.

## 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	Методы изучения состава и	Лекционные занятия:	

	строения мерзлых грунтов	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); 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.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского д.56, ауд. 207
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебно-научная лаборатория геокрилогического 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 практическим 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 Методы изучения состава и строения мерзлых грунтов

Код, направление подготовки 05.04.01 Геология

Направленность (профиль) Ресурсы Арктики и Субарктики

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-5	ПКС-5.2 Методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований, методы создания информационных моделей в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ.	Знать(З): современные методы исследования грунтов основания в сложных инженерно-геологических условиях.	Не знает современные методы исследования грунтов основания в сложных инженерно-геологических условиях	Демонстрирует отдельные знания современные методы исследования грунтов основания в сложных инженерно-геологических условиях	Демонстрирует достаточные знания современные методы исследования грунтов основания в сложных инженерно-геологических условиях	Демонстрирует исчерпывающие знания современные методы исследования грунтов основания в сложных инженерно-геологических условиях
		Уметь(У): проводить исследования мерзлых пород и льдов, оценивать роль процессов, протекающих в породах при промерзании и оттаивании и мерзлом состоянии на изменении их состава, строения и свойств.	Не умеет проводить исследования мерзлых пород и льдов, оценивать роль процессов, протекающих в породах при промерзании и оттаивании и мерзлом состоянии на изменении их состава, строения и свойств	Умеет проводить исследования мерзлых пород и льдов, оценивать роль процессов, протекающих в породах при промерзании и оттаивании и мерзлом состоянии на изменении их состава, строения и свойств	Умеет достаточно проводить исследования мерзлых пород и льдов, оценивать роль процессов, протекающих в породах при промерзании и оттаивании и мерзлом состоянии на изменении их состава, строения и свойств	В совершенстве умеет проводить исследования мерзлых пород и льдов, оценивать роль процессов, протекающих в породах при промерзании и оттаивании и мерзлом состоянии на изменении их состава, строения и свойств
		Владеть(В): методами изучения микростроения	Не владеет методами изучения микростроения	Владеет методами изучения микростроения	Уверенно владеет методами изучения микростроения	В совершенстве владеет методами изучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		мерзлых пород и структуры льда, методами лабораторного исследования фазового состава влаги в мерзлых породах, методами расчета на основе физического моделирования параметров массопереноса, параметров пучения, определение характеристик процессов криогенного структуро- и текстурообразования в промерзающих и мерзлых породах.	мерзлых пород и структуры льда, методами лабораторного исследования фазового состава влаги в мерзлых породах, методами расчета на основе физического моделирования параметров массопереноса, параметров пучения, определение характеристик процессов криогенного структуро- и текстурообразования в промерзающих и мерзлых породах.	мерзлых пород и структуры льда, методами лабораторного исследования фазового состава влаги в мерзлых породах, методами расчета на основе физического моделирования параметров массопереноса, параметров пучения, определение характеристик процессов криогенного структуро- и текстурообразования в промерзающих и мерзлых породах	мерзлых пород и структуры льда, методами лабораторного исследования фазового состава влаги в мерзлых породах, методами расчета на основе физического моделирования параметров массопереноса, параметров пучения, определение характеристик процессов криогенного структуро- и текстурообразования в промерзающих и мерзлых породах	микростроения мерзлых пород и структуры льда, методами лабораторного исследования фазового состава влаги в мерзлых породах, методами расчета на основе физического моделирования параметров массопереноса, параметров пучения, определение характеристик процессов криогенного структуро- и текстурообразования в промерзающих и мерзлых породах

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Методы изучения состава и строения мерзлых грунтовКод, направление подготовки 05.04.01 ГеологияНаправленность(профиль) Ресурсы Арктики и Субарктики

№ 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	<b>Соломатин, Владимир Иванович.</b> Геокриология: подземные льды : учебное пособие для вузов / В. И. Соломатин. - 2-е изд., испр. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 411 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/book/geokriologiya-podzemnye-ldy-453676">https://urait.ru/book/geokriologiya-podzemnye-ldy-453676</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	10	100	+
2	<b>Основы геокриологии</b> / ред. Э.Д. Ершов. - М. : Изд-во МГУ. - ISBN 5-11-02464-8. - Текст : непосредственный. Ч. 2 : Литогенетическая геокриология. - 1996. - 398 с.	10	10	100	-

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