

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 25.04.2024 15:17:27  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ Н.В.Зонова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Мониторинг и управление геокриологическими условиями

направление подготовки: 05.03.01 - Геология

направленность (профиль): Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 05.03.01  
Геология профиль Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры криологии Земли

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.П.Мельников

Рабочую программу разработал:

Губарьков А.А., доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — является освоение студентами базовых знаний об особенностях мониторинга в криолитозоне и возникающих при этом мерзлотно-экологических и геотехнических проблемах, путях решений этих проблем

Задачи дисциплины:

изучение принципов мониторинга и использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований зданий, сооружений и объектов инфраструктуры, методов подготовки территорий к застройке, способов мониторинга фундаментов в криолитозоне, конструкций и технологий фундаментостроения на вечномерзлых грунтах.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основные мерзлотно-экологические проблемы урбанизированных территорий криолитозоны, причины развития массовых деформаций зданий и сооружений, взаимосвязь стабильности геотехнической и мерзлотно-экологической ситуаций; основы прогнозирования температурного режима грунтов оснований при строительстве и эксплуатации в различных районах криолитозоны, в разных (по составу, льдистости, температуре и т.п.) мерзлотно-грунтовых условиях, комплекс инженерно-технических, инженерно-геокриологических и геотехнических методов управления мерзлотной обстановкой при строительстве и эксплуатации объектов в криолитозоне
- умения оценивать принципы и технологии строительства и эксплуатации объектов на стабильность мерзлотно-экологической ситуации и безопасность геотехнической обстановки; решать задачи по выбору оптимальных способов устройства замороженных фундаментов, по прогнозированию изменения мерзлотно-экологических условий и возможной активизации опасных инженерно-криогенных процессов на хозяйственно освоенных территориях криолитозоны; осуществлять выбор оптимальных инженерно-геокриологических приемов и градостроительных подходов по управлению мерзлотной обстановкой для обеспечения стабильности мерзлотно-экологической ситуации и геотехнической обстановки;
- методами организации и проведения мерзлотного мониторинга для решения проблем обеспечения стабильности мерзлотно-экологической обстановки и урбанизированной среды, вечномерзлых оснований и фундаментов (в том числе опор магистральных нефте и газопроводов).

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Основы геотехники в криолитозоне», «Моделирование процессов в природно-техногенных комплексах криолитозоны».

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

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-1. Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач	ПКС-1.2 Применяет полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применяет методику проектирования инженерно-геологических и	Знать З1: структуру и содержание мониторинговых исследований на объектах криосферы; состав и назначение отдельных видов работ в рамках каждого из направлений исследований;
		Уметь У 2: составить программу и техническое задание на выполнение мониторинговых исследований; оценить необходимость и

		изыскательских работ	целесообразность проведения конкретных видов работ; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных;
			Владеть В 1: профессиональной терминологией, в том числе, на иностранном языке
ПКС-2. Способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований	ПКС-2.1 Применяет методы и способы получения геологической информации, в процессе производственных и научно-производственных полевых геологических исследований.		Знать З 2: основные подходы и методы исследований, применяемые при выполнении мониторинга;
			Уметь У2: обобщать полученные результаты в контексте рекомендаций и требований, предъявляемых к отчетным материалам;
			Владеть В 2: основными принципами применения методов исследования и мониторинга за объектами криосферы;
ПКС -4 Готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	ПКС 4.2  Способен проводить геологическое наблюдение и осуществлять их документацию на объекте изучения		Знать З3: Знает основные требования к организации мониторинга в криолитозоне
			Уметь У3: анализировать возможность проведения мониторинга в различных условиях криолитозоны, осуществлять ведение документации различных видов мониторинга
			Владеть В 3: навыками самостоятельного проведения различных видов мониторинга в криолитозоне и оформление документации

#### 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.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	14	26	-	68	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные положения управления мерзлотными условиями.	2	4		20	26	ПКС-1.2, ПКС-2.1 ПКС-4.1	Самостоятельная работа. Практические работы
2	2	Управление свойствами горных пород.	6	10		24	40	ПКС-1.2, ПКС-2.1 ПКС-4.1	Самостоятельная работа. Практические работы
3	3	Мониторинг криолитозоны	6	12		24	42	ПКС-1.2, ПКС-2.1 ПКС-4.1	Практические работы работа
зачет			-	-	-	-	-		Устный опрос
Итого:			14	26		68	108		

- заочная (ЗФО) и заочная форма обучения (ЗФО) не предусмотрены ООП ВО по данному направлению.

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Основные положения управления мерзлотными условиями. Управление температурным режимом горных пород. Управление сезонным оттаиванием и сезонным промерзанием.

Раздел 2. Управление свойствами горных пород. Управление криогенными процессами. Основные положения геокриологического мониторинга. Мониторинг динамики геолого-географических и техногенных факторов, влияющих на мерзлотные условия. Мониторинг температурного режима горных пород.

Раздел 3. Мониторинг сезонного оттаивания и промерзания пород. Мониторинг развития перелетков и несливающейся мерзлоты. Мониторинг новообразования мерзлоты и многолетнего оттаивания. Мониторинг криогенных процессов и явлений. Мониторинг реакции сооружений на развитие криогенных процессов и явлений.

### 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	Основные положения управления мерзлотными условиями.
2	2	6	Управление свойствами горных пород.
3	3	6	Мониторинг криолитозоны
Итого:		14	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	2	Управление температурным режимом пород
2	1	2	Управление развитием криогенных процессов
3	2	6	Мониторинг температурного режима горных пород
4	2	4	Мониторинг сезонного оттаивания и промерзания пород
5	3	12	Геокриологический мониторинг при различных видах хозяйственного освоения территории
Итого:		26	

#### 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	20	Геологическая среда: состав, строение и свойства. Геокриологическая среда: состав, строение и свойства. Постгеокриологическая среда: состав,	Устный опрос

			строение и свойства.	
2	2	24	<p>Структура геокриологического мониторинга и ее зависимость от типов природно-технических систем. Наблюдательные сети мониторинга - основа для контроля воздействия технического прессинга на трансформацию геокриологической среды</p> <p>Оценка результатов мониторинга и ее визуализация - основа диагностики воздействия технического прессинга на трансформацию геокриологической среды</p> <p>Прогноз и моделирование изменения параметров геокриологической среды. Теоретические и практические основы управления геокриологической средой урбанизированных территорий.</p> <p>Теоретические и практические основы управления геокриологической средой транспортных наземных линейных сооружений.</p> <p>Теоретические и практические основы управления геокриологической средой транспортных подземных линейных сооружений.</p>	Подготовка презентации.
3	3	24	<p>Особенности организации проведения геокриологического мониторинга горнотехнических сооружений при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Особенности организации проведения геокриологического мониторинга горнотехнических сооружений при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Особенности организации проведения геокриологического мониторинга горнотехнических сооружений при физико-химической разработке месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Особенности организации проведения геокриологического мониторинга наземных транспортных линейных сооружений.</p> <p>Особенности организации проведения геокриологического мониторинга подземных транспортных линейных сооружений.</p> <p>Особенности организации проведения геокриологического мониторинга объектов гидроэнергетики.</p> <p>Особенности организации проведения геокриологического мониторинга, объектов теплоэнергетики.</p> <p>Особенности организации проведения геокриологического мониторинга урбанизированных территорий.</p>	Устный опрос
Итого:		68		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: современное традиционное обучение, проблемное обучение, коллективный способ обучения.

### **6. Примерная тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### **7. Контрольные работы**

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	Работа на лекциях	5
2	Практические работы	15
3	Самостоятельные работы	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	5
2	Практические работы	10
3	Самостоятельные работы	10
4	Домашние задания	5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	7
2	Практические работы	10
3	Самостоятельные работы	3
4	Тестирование	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М.

Губкина <http://elib.gubkin.ru/>

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>

- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbooksc ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»

<http://www.iprbookshop.ru/>

- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
- Электронно-библиотечная система elibrary с ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

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

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus

## 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	Мониторинг и управление геокриологическими условиями	<p>Лекционные занятия:</p> <p>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.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебно-научная лаборатория геокриологического прогноза. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 15 шт.</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского д.56, ауд. 207</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского д.56, ауд. 436</p>

### 11. Методические указания по организации СРС

#### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практических занятиях обязательно.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении технической и нормативной литературы и подготовке к прохождению тестирования. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. 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 Мониторинг и управление геокриологическими условиями

Код, направление подготовки/специальность 05.03.01 - Геология

Направленность (профиль) Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1. Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач	ПКС-1.2 Применяет полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применяет методику проектирования инженерно-геологических и изыскательских работ	Знать З1: структуру и содержание мониторинговых исследований на объектах криосферы; состав и назначение отдельных видов работ в рамках каждого из направлений исследований;	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
		Уметь У 2: составить программу и техническое задание на выполнение мониторинговых исследований; оценить необходимость и целесообразность проведения конкретных видов работ; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных;	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности)	Успешное и систематическое умение

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть В 1: профессиональной терминологией, в том числе, на иностранном языке	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач
ПКС-2. Способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований	ПКС-2.1 Применяет методы и способы получения геологической информации, в процессе производственных и научно-производственных полевых геологических исследований	Знать З 2: основные подходы и методы исследований, применяемые при выполнении мониторинга;	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
		Уметь У2: обобщать полученные результаты в контексте рекомендаций и требований, предъявляемых к отчетным материалам;	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности)	Успешное и систематическое умение
		Владеть В 2: основными принципами применения методов исследования и мониторинга за объектами криосферы;	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач
ПКС - 4 Готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических,	ПКС 4.2 Способен проводить геологическое наблюдение и	Знать З3: Знает основные требования к организации мониторинга в криолитозоне	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	осуществлять их документацию на объекте изучения	Уметь У3: анализировать возможность проведения мониторинга в различных условиях криолитозоны, осуществлять ведение документации различных видов мониторинга	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности)	Успешное и систематическое умение
		Владеть В 3: навыками самостоятельного проведения различных видов мониторинга в криолитозоне и оформление документации	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Мониторинг и управление геокриологическими условиями

Код, направление подготовки 05.03.01 - Геология

Направленность (профиль) Инженерная геология и геокриология нефтегазоносных регионов

№ 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 ТИУ (+/-)
1	Вечная мерзлота и освоение нефтегазоносных районов / ВНИИГАЗ, НГФ ; отв. ред.: Е. С. Мельников, С. Е. Гречищева. - М. : ГЕОС, 2002. - 402 с. - Библиогр.: с. 381. - ISBN 5-89118-260-2 : 50.00 р., 544.50 р., 100.00 р., 300.00 р. - Текст : непосредственный.	20	25	90	
2	Инженерно-геологический мониторинг промыслов Ямала : в 2 томах / Институт проблем освоения Севера РАН. - Новосибирск : Наука. - Текст : непосредственный	5	25	25	
3	Геокриологические условия Западно-Сибирской газоносной провинции/отв.ред.Е.С.Мельников; из-во Наука СО РАН. - Новосибирск, 1983. - 163 с.	4	25	25	
4	Крицук, Лариса Николаевна. Подземные льды Западной Сибири = Ground ice of West Siberia / Л. Н. Крицук ; ВСЕГИНГЕО. - М. : Научный мир, 2010. - 351 с., [16] л. ил. : ил., карты, табл. ; 25 см. - Авт. также на англ.: L. N. Kritisuk. - Библиогр.: с. 319-338. - 400 экз.. - ISBN 978-5-91522-209-9	2	25	10	
5	Геокриологический прогноз для Западно-Сибирской газоносной провинции / ИМЗ СО АН СССР ; ред. С. Е. Гречищев. - Новосибирск : Наука, 1983. - 179 с. : рис., табл. ; 26 см. - Библиогр.: с. 176. - 3.00 р. - Текст : непосредственный	3	25	10	

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