

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 14.05.2016  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра: «Геология месторождений нефти и газа»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина ГЕОКРИОЛОГИЯ

направление 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

квалификация горный инженер - геолог

форма обучения очная

курс 4

семестр 8

Аудиторные занятия 45 часов, в т.ч.:

лекции – 30 часов

практические занятия – не предусмотрены

лабораторные занятия - 15 часа

Самостоятельная работа - 63 часов, в т.ч.:

курсовая работа (проект) – не предусмотрена

расчетно-графические работы – не предусмотрены

Вид промежуточной аттестации:

экзамен - 8 семестр

Общая трудоемкость – 108/3 (часов, зач. ед.)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 21.05.02 Прикладная геология, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2016 г. № 548.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры  
Криологии Земли протокол № 1 от «28» августа 2016 г.

Заведующий  
выпускающей кафедрой  В.П. Мельников

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой

 А.Р. Курчиков

« 30 » 08 2016 г.

Рабочую программу разработал:

Бойцов Александр Валерьевич, к.г.-м.н., доцент



### ***Цели и задачи дисциплины***

Цель изучения дисциплины - получение студентами знаний о мерзлых породах и криогенных процессах, обуславливающих специфику освоения северных территорий.

Задачи изучения - краткое изложение теоретических основ криологии Земли, базовых понятий и знаний в общих и прикладных аспектах геокриологии и вопросов их практического применения, с обзором проблем в области строительства на мерзлых грунтах, поиска и эксплуатации месторождений пресных подземных вод в криолитозоне; эксплуатации инженерных объектов, связанных с опасными криогенными процессами и явлениями.

### ***Место дисциплины в структуре ОПОП***

Дисциплина Геокриология относится к дисциплинам по выбору. Для изучения данной дисциплины необходимы знания таких дисциплин, как Общая геология, Общая гидрогеология, Грунтоведение, Общая инженерная геология.

### ***Требования к результатам освоения дисциплины***

Таблица 1

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	Готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией	теоретические основы и нормативные документы при выполнении гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	находить организационно-управленческие и практические решения при выполнении гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	навыками исследований в области производственных, технологических и инженерных работ
ПСК-2.1	Способность анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и гидрогеологическую информацию	методы анализа, систематизации и интерпретации инженерно-геологической и гидрогеологической информации	анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и гидрогеологическую информацию	навыками анализа, методами систематизации и интерпретации инженерно-геологической и гидрогеологической информации

### ***Содержание дисциплины***

#### ***Содержание разделов и тем дисциплины***

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
-------	---------------------------------	-------------------------------

1	Введение	Цель и задачи курса. Содержание геокриологии и ее составные части. История развития и становление геокриологии.
2	Виды и распространение мерзлых горных пород	Подразделение мерзлых пород по продолжительности существования и глубине промерзания (кратковременные, сезонные, многолетние). Мерзлые, морозные горные породы, криопэги. Распространение мерзлых пород различных видов по площади в России и в других районах Земли: влияние широтной зональности и высотной поясности. Понятие о криосфере и криолитозоне Земли
3	Мерзлые горные породы как результат проявления теплообмена на земной поверхности и в атмосфере	Внешние и внутренние источники энергии. Астрономические факторы (солнечная постоянная, эксцентриситет, прецессия, наклон оси вращения Земли). Тектоника плит и дрейф материков. Радиационно-тепловой баланс земной поверхности, его составляющие. Термодинамические и климатические условия формирования мерзлых пород.
4	Теплофизические и геофизические основы криологии Земли	Закон Фурье и основные выводы из этого закона. Глубина нулевых годовых амплитуд, слой годовых теплооборотов, затухание температурных волн.
5	Многолетнемерзлые толщ горных пород и сезонное промерзание – протаивание	Основные характеристики многолетне- и сезонномерзлых пород. Температурный режим и мощность мерзлых толщ, районирование криолитозоны по этим признакам. Слой и типы сезонного промерзания – протаивания. Перелетки и перезимки, талики. Влияние различных покровов на температурный режим пород.
6	Подземные воды криолитозоны	Понятие о надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных водах. Классификация таликов. Причины формирования таликов различного генезиса. Формирование гидродинамических аномалий. Особенности разведки и эксплуатации подземных вод мерзлой зоны.
7	Состав, строение и формирование мерзлых горных пород	Промерзание и льдовыделение. Криотекстуры, их виды. Мономинеральные залежи подземных льдов, их виды. Особенности осадочного породообразования в криолитозоне, понятие о криолитогенезе. Взаимосвязь стадий формирования и криогенного преобразования осадочных пород. Подразделение толщ мерзлых пород по способу промерзания: эпи-, диа-, синкриогенные. Основные генетические типы отложений криолитозоны, их специфика и способы
8	Криогенные геологические процессы и явления	Криогенное выветривание. Склоновые процессы и явления: курумы, каменные глетчеры, солифлюкция и др. Морозное пучение дисперсных пород, его выраженность в рельефе. Морозобойное растрескивание и полигональные грунтовые образования. Термокарст и его формы. Термоабразия берегов арктических морей и внутренних водоемов.
9	Наледи природных вод как особый тип оледенений	Классификация наледей. Условия проявления и интенсивность развития наледных процессов. Геологическая роль наледей. Наледи и инженерные

		сооружения. Способы противоналедной борьбы.
10	Особенности морфологии криолитозоны Западной Сибири	История формирования мерзлых толщ. Температурный режим горных пород. Криоиндикаторы. Распространение подземных льдов. Зона гидратообразования нефтегазоносных областей мерзлой зоны. Особенности картирования мерзлых пород и подземных льдов
11	Эволюция мерзлых толщ	Основные криогенные этапы в геологической истории Земли. Становление современной криолитозоны в позднем кайнозое. Эпохи похолоданий климата и оледенения. Отражение истории формирования мерзлых толщ в их строении.
12	Практическое значение геокриологических исследований и особенности охраны геологической среды в криолитозоне	Строительство на мерзлых грунтах и его специфика, мероприятия по устойчивости сооружений. Прогноз изменения геокриологических условий при инженерном освоении территории и глобальном потеплении климата. Особенности эксплуатации нефтегазовых месторождений. Рациональное использование мерзлых пород и мероприятия по охране геологической среды в криолитозоне. Геоэкологический мониторинг.

**Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
1	Инженерно-геологические изыскания	3	4	5	7	8	12

**Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий**

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц, час.	Прак. зан., час	Лаб. зан., час	Семинары, час	Самостоятельная работа, час	Всего, час	Из них, в интерактивной форме обучения, час
1	Введение	1	-	-	-	4	5	1
2	Виды и распространение мерзлых горных пород	4	-	-	-	4	8	4
3	Мерзлые горные породы как результат проявления теплообмена на земной поверхности и в атмосфере	4	-	6	-	4	14	4

4	Теплофизические и геофизические основы криологии Земли	2		4		4	10	2
5	Многолетнемерзлые толщи горных пород и сезонное промерзание – протаивание	4	-	2	-	25	31	4
6	Подземные воды криолитозоны	2	-	1	-	2	5	2
7	Состав, строение и формирование мерзлых горных пород	2	-	-	-	2	4	4
8	Криогенные геологические процессы и явления	2	-	2	-	10	14	4
9	Наледи природных вод как особый тип оледенений	2	-	-	-	2	4	2
10	Особенности морфологии криолитозоны Западной Сибири	3	-	-	-	2	5	3
11	Эволюция мерзлых толщ	2	-	-	-	2	4	2
12	Практическое значение геокриологических исследований и особенности охраны геологической среды в криолитозоне	2	-	-	-	2	4	2
	ИТОГО	30		15		63	108	34

**Перечень лекционных занятий**

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Цель и задачи курса. Содержание геокриологии и ее составные части. История развития и становление геокриологии.	1	ПК-1	Мультимедийная лекция
2	2	Подразделение мерзлых пород по продолжительности существования и глубине промерзания (кратковременные, сезонные, многолетние). Мерзлые, морозные горные породы, криопэги. Распространение мерзлых пород различных видов по площади в России и в других районах Земли: влияние широтной зональности и высотной поясности. Понятие о криосфере и криолитозоне Земли	4	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция
3	3	Внешние и внутренние	4	ПК-1	Мультимедийная

		источники энергии. Астрономические факторы (солнечная постоянная, эксцентриситет, прецессия, наклон оси вращения Земли). Тектоника плит и дрейф материков. Радиационно-тепловой баланс земной поверхности, его составляющие. Термодинамические и климатические условия формирования мерзлых пород.		ПСК -2.1	лекция
4	4	Закон Фурье и основные выводы из этого закона. Глубина нулевых годовых амплитуд, слой годовых теплооборотов, затухание температурных волн.	2	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция
5	5	Основные характеристики многолетне- и сезонномерзлых пород. Температурный режим и мощность мерзлых толщ, районирование криолитозоны по этим признакам. Слой и типы сезонного промерзания – протаивания. Перелетки и перезимки, талики. Влияние различных покровов на температурный режим пород.	4	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция
6	6	Понятие о надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных водах. Классификация таликов. Причины формирования таликов различного генезиса. Формирование гидродинамических аномалий. Особенности разведки и эксплуатации подземных вод мерзлой зоны.	2	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция
7	7	Промерзание и льдовыделение. Криотекстуры, их виды. Мономинеральные залежи подземных льдов, их виды. Особенности осадочного породообразования в криолитозоне, понятие о криолитогенезе. Взаимосвязь стадий формирования и криогенного преобразования осадочных пород.	2	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция

		Подразделение толщ мерзлых пород по способу промерзания: эпи-, диа-, синкриогенные. Основные генетические типы отложений криолитозоны, их специфика и способы			
8	8	Криогенное выветривание. Склоновые процессы и явления: курумы, каменные глетчеры, солифлюкция и др. Морозное пучение дисперсных пород, его выраженность в рельефе. Морозобойное растрескивание и полигональные грунтовые образования. Термокарст и его формы. Термоабразия берегов арктических морей и внутренних водоемов.	2	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция
9	9	Классификация наледей. Условия проявления и интенсивность развития наледных процессов. Геологическая роль наледей. Наледи и инженерные сооружения. Способы противоналедной борьбы.	2	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция
10	10	История формирования мерзлых толщ. Температурный режим горных пород. Криоиндикаторы. Распространение подземных льдов. Зона гидратообразования нефтегазоносных областей мерзлой зоны. Особенности картирования мерзлых пород и подземных льдов	3	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция
11	11	Основные криогенные этапы в геологической истории Земли. Становление современной криолитозоны в позднем кайнозое. Эпохи похолоданий климата и оледенения. Отражение истории формирования мерзлых толщ в их строении.	2	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция
12	12	Строительство на мерзлых грунтах и его специфика, мероприятия по устойчивости сооружений. Прогноз изменения геокриологических	2	ПК-1 ПСК -2.1	Мультимедийная лекция



	условий при инженерном освоении территории и глобальном потеплении климата. Особенности эксплуатации нефтегазовых месторождений. Рациональное использование мерзлых пород и мероприятия по охране геологической среды в криолитозоне. Геоэкологический мониторинг.			
	ИТОГО	30		

**Перечень лабораторных работ**

Таблица 6

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	Температурное поле горных пород. Приборы и методы измерений; обработка результатов натурных измерений.	2	ПК-1 ПСК-2.1	Работа в малых группах. Практическая задача.
2	Формирование температуры поверхности горных пород 2.1. Причины отклонения температуры поверхности от температуры воздуха; температурные поправки 2.2. Расчет среднегодовой температуры на дневной поверхности с учетом радиационной поправки. 2.3. Влияние растительности на температурный режим пород; расчет температуры поверхности с учетом этого влияния. 2.4. Оценка отепляющего влияния снежного покрова. 2.5. Влияние водного покрова на температуру донных отложений; расчет критической глубины водоема.	6		Работа в малых группах. Практическая задача
3	Формирование температуры в массиве горных пород 3.1. Влияние состава и свойств горных пород на их температурный режим; расчет температурной сдвижки. 3.2. Расчет влияния инфильтрации атмосферных осадков на среднегодовую температуру пород.	4		Работа в малых группах. Практическая задача

4	Расчет глубины многолетнего промерзания горных пород	2		
	ИТОГО	15		

**Перечень тем самостоятельной работы**

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Трудо-емкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	3	4	5	6
1	Геокриологические опасности РФ	20	доклад	ПК-1 ПСК-2.1
2	Анализ нормативных документов	13	текущий	
3	Проработка учебного материала, подготовка к аттестациям, зачету	30	Текущий, итоговый	
	Итого:	63		

**Тематика курсовых работ (проектов)**

- учебным планом не предусмотрены

**Оценка результатов освоения учебной дисциплины**

Рейтинговая система оценки знаний студентов 4 курса направления 21.05.02 -

Прикладная геология по дисциплине «Геокриология» на 8 семестр

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

Таблица 8

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
20	30	50	100

Таблица 9

№	Виды контрольных мероприятий	баллы	№ недели
1	Выполнение лабораторных работ №1,2	10	4-5
2	Текущий контроль	10	5
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	
3	Выполнение лабораторных работ №2,3	10	6-9
4	Текущий контроль	20	10
	<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>	
5	Выполнение лабораторных работ №3,4	20	11-14

6	Текущий контроль	20	15
	Доклад по теме самостоятельной работы	10	10-15
	<b>ИТОГО:</b>	<b>50</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>	

### *Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины*

Карта обеспеченности учебной и учебно-методической литературой по дисциплине представлена в приложении 1.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 2423 от 04.04.2016г.
2. ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 102-16 от 11.08.2016г.
3. ООО «РУНЭБ» Договор № 234-15 от 19.11.2015г.
4. ООО «Политехресурс» Договор № 104-15 от 09.12.2015г.
5. АО «Издательский дом МЭИ» Договор № 275х-16 от 09.03.2016
6. ООО «Ай Пи Эр Медиа» Договор №1971-16 от 03.08.2016г.
7. РГУ Нефти и газа(НИУ)им. И.М. Губкина Договор № 09-3/2016 от 19.02.2016г.
8. УГНТУ (г. Уфа) Договор № Б03/2016 от 31.12.2015г.
9. УГТУ (г.Ухта) Договор № 09-16/2016 от 24.03.2016г.
10. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (на регистрации).
11. ООО «РУНЭБ» Договор № 101-16 (на регистрации).
12. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ

### **Электронные каталоги**

- Электронный каталог уфимского государственного нефтяного технического университета
  - Электронная нефтегазовая библиотека российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина
  - Библиотечно-информационный комплекс ухтинского государственного технического университета
  - Система Технорматив

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения основной профессиональной образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Учебная аудитория	1	для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Учебная дисциплина «Геокриология»

кафедра ГНГ

Код, специальности 21.05.02 Прикладная геология

Форма обучения: О

Курс: 4

Семестр:8

**1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих данную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронной библиотеке ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Бойцов, А. В. Геокриология и подземные воды криолитозоны : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Бойцов. - Москва : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2011. -	2011	Неограниченный доступ	Л, Лаб	неограниченный доступ	30	100	БИК	+
Дополнительная									

**2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы**

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Основная					

Заведующий

выпускающей кафедрой  В.П. Мельников