

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 13.05.2024 14:10:19  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов  
« 30 » 08 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Разрушение горных пород

специальность: 21.05.06 - Нефтегазовая техника и технологии

направленность: Технология бурения нефтяных и газовых скважин

форма обучения: очная / заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии направленность «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» к результатам освоения дисциплины «Разрушение горных пород».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании Высшей инженерной школы ЕГ

Протокол № 07 от «30» августа 2021 г.

Директор ВИШ ЕГ



А.Л. Пимнев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы



А.Е. Анашкина

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

А.Е. Анашкина, доцент, к.т.н., доцент



## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков квалифицированно и компетентно оценивать правильность решений по выбору и применению работоспособного породоразрушающего инструмента в зависимости от свойств горных пород, используемого при бурении нефтяных и газовых скважин.

Задачи дисциплины:

Научить студента:

- методам определения показателей горных пород, механических процессов, происходящих при разрушении забоя скважины,
- выбирать подходящие конструкции породоразрушающего и керноотборного инструмента,
- методам оптимального выбора показателей работы породоразрушающего инструмента.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание:*

- основ высшей математики и физики, прикладной механики;
- методики проведения экспериментальных работ, исследований и проектирования;
- методики осуществлять критический анализ информации по использованию и отработки породоразрушающего инструмента, особенностей работы определённых типов инструмента в заданных геологических условиях;

*умения:*

- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;
- применять математические, физические, методы теоретической механики и деталей машин для решения типовых профессиональных задач;
- проводить оценку эффективности существующего породоразрушающего инструмента;

*владение:*

- навыками использовать информационные технологии;
- способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующего инструмента и вариантов его применения;
- навыками по изучению, участию в разработке методических и нормативных документов для решения поставленных задач.

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: «Физика», «Геология», «Основы нефтегазового промыслового дела».

## 3 Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знает проблемную ситуацию или задачу (31)
		Умеет выделить базовые составляющие ситуации или задачи (У1)
		Владеет различными вариантами решения проблемной ситуации (В1)
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знает последствия возможных решений задач (32)
		Умеет определять практические последствия возможных решений (У2)
		Владеет оценкой последствий возможных решений задач (В2)
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знает перечень информации для анализа проблемных ситуаций (33)
		Умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций (У3)
		Владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач (В3)
	УК-1.4. Программирует разработанные алгоритмы и критически анализирует полученные результаты	Знает алгоритмы получения результатов (34)
		Умеет программировать разработанные алгоритмы (У4)
		Владеет критическим анализом полученных результатов (В4)
ПКС-4. Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.1. Анализирует основные технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Знает технологические процессы углубления скважины и организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины (35)
		Умеет анализировать технологические процессы углубления скважины (У5)
		Владеет навыками организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины (В5)
	ПКС-4.2. Принимает исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определяет порядок выполнения работ	Знает порядок выполнения работ при различных условиях бурения скважин (36)
		Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ при различных условиях бурения скважин (У6)
		Владеет навыками принятия исполнительских решений при разбросе

	<p>ПКС-4.3. Использует навыки оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела</p>	<p>мнений и конфликте интересов (B6)</p> <p>Знает породоразрушающий инструмент, применяемый при строительстве скважин (37)</p> <p>Умеет применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин (У7)</p> <p>Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин (B7)</p>
<p>ПКС-5. Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-5.1. Имеет представление о видах промысловой документации и предъявляемых к ним требованиях (видах и требованиях к промысловой отчетности, основных отчетных документах, сроках предоставления, алгоритмах формирования отчетов)</p>	<p>Знать понятия и виды документации для обеспечения строительства скважины и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности по процессам строительства скважин, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов по отработке инструмента (38)</p> <p>Умеет оформлять документацию по процессам строительства скважин, основные отчетные документы (У8)</p> <p>Владеет навыками оформления документации по процессам строительства скважин, основных отчетных документов (B8)</p>
	<p>ПКС-5.2. Ведет промысловую документацию и отчетность и формирует заявки на потребность в материалах</p>	<p>Знает промысловую документацию и отчетность (39)</p> <p>Уметь формировать заявки на потребность в расходных материалах и инструменте, пользоваться базами данных и геологическими отчетами (У9)</p> <p>Владеет навыками формирования заявок на потребность в расходных материалах и инструменте, использования баз данных и геологических отчетов (B9)</p>
	<p>ПКС-5.3. Использует промысловые базы данных для составления геологических и технических отчетов и другой промысловой документации</p>	<p>Знает промысловые базы данных (310)</p> <p>Умеет использовать промысловые базы данных для составления геологических и технических отчетов и другой промысловой документации (У10)</p> <p>Владеет навыками ведения документации по отработке породоразрушающего инструмента (B10)</p>

#### 4 Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	3/6	32	16	16	116	экзамен, КР
заочная	4/7	6	6	6	162	экзамен, КР

#### 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Напряженное состояние горных пород, окружающих скважины	2	-	-	8	10	ПКС-5.1 ПКС-4.1	Вопросы для письменного опроса
2	2	Физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения	4	2	2	9	17	УК-1.1 ПКС-4.1	Задачи, вопросы для письменного опроса
3	3	Основные закономерности разрушения горных пород	4	2	2	9	17	ПКС-5.2 ПКС-4.2	Задачи, вопросы для письменного опроса
4	4	Долота дробяще-скальвающего действия	4	2	2	9	17	УК-1.2 ПКС-4.3	Задачи, вопросы для письменного опроса, темы докладов
5	5	Долота режуще-скальвающего и истирающе-режущегося типа	4	2	2	9	17	ПКС-5.3 УК-1.3	Задачи, вопросы для письменного опроса, темы докладов
6	6	Разрушение горных пород кольцевым забоем	4	2	2	9	17	ПКС-4.3 ПКС-5.2	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	7	Породоразрушающий инструмент специального назначения	4	2	2	9	17	УК-1.2, ПКС-4.3	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
8	8	Показатели работы породоразрушающего инструмента	4	2	2	9	17	ПКС-5.2 УК-1.3, УК-1.4	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
9	9	Основные сведения о буримости горных пород	2	2	2	9	15	ПКС-4.3 ПКС-5.2	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
10	Экзамен		-	-	-	36	36	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2, ПКС-5.3	Экзаменационные вопросы
Итого:			32	16	16	116	180	X	X

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Напряженное состояние горных пород, окружающих скважины	0,5	-	-	15	15,5	ПКС-5.1 ПКС-4.1	Вопросы для письменного опроса
2	2	Физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения	1	1	1	18	21	УК-1.1 ПКС-4.1	Задачи, вопросы для письменного опроса
3	3	Основные закономерности разрушения горных	0,5	1	1	18	20,5	ПКС-5.2 ПКС-4.2	Задачи, вопросы для письменного

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		пород							опроса
4	4	Долота дробяще-скальвающего действия	0,5	1	1	18	20,5	УК-1.2 ПКС-4.3	Задачи, вопросы для письменного опроса, темы докладов
5	5	Долота режущее-скальвающего и истирающе-режущегося типа	0,5	1	1	18	20,5	ПКС-5.3 УК-1.3	Задачи, вопросы для письменного опроса, темы докладов
6	6	Разрушение горных пород кольцевым забоем	1	1	1	18	21	ПКС-4.3 ПКС-5.2	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
7	7	Породоразрушающий инструмент специального назначения	0,5	1	1	16	18,5	УК-1.2, ПКС-4.3	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
8	8	Показатели работы породоразрушающего инструмента	0,5	-	-	16	16,5	ПКС-5.2 УК-1.3, УК-1.4	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
9	9	Основные сведения о буримости горных пород	1	-	-	16	17	ПКС-4.3 ПКС-5.2	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
11	Экзамен		-	-	-	9	9	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-5.1 ПКС-5.2, ПКС-5.3	Экзаменационные вопросы
Итого:			6	6	6	162	180	Х	Х

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Напряженное состояние горных пород, окружающих скважины.

Основные сведения о горных породах, слагающих нефтяные и газовые месторождения. Механические свойства твёрдых тел: упругие, пластические и прочностные. Способы разрушения горных пород. Горное давление. Геостатическое и боковое горное давление. Условия устойчивости стенок скважины. Гидроразрыв пласта.

Раздел 2. Физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения.

Характеристики и пластические свойства горных пород. Твёрдость горных пород. Определение показателей механических свойств горных пород методом статистического вдавливания штампа. Классификация горных пород Л.А. Шрейнера. Абразивность горных пород. Определение показателя абразивности методом эталонных стержней. Классификация горных пород по абразивности.

Раздел 3. Основные закономерности разрушения горных пород.

Механизмы разрушения горных пород. Усталостное разрушение. Влияние дифференциального давления на эффективность разрушения горных пород на забое скважины.

Раздел 4. Долота дробяще-скалывающего действия.

Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы. Принцип работы шарошечных долот. Устройство. Особенности конструкций вооружение и отпор шарошечных долот. Системы промывки породоразрушающего инструмента.

Раздел 5. Долота режуще-скалывающего и истирающе-режущегося типа.

Лопастные долота. Область применения и конструкция. Одношарошечные долота. Область применения, устройство и механизм разрушения горных пород. Долота, оснащённые природными и синтетическими алмазами. Область применения, типы и конструкции.

Раздел 6. Разрушение горных пород кольцевым забоем.

Керноприёмные устройства. Особенности работы и конструкций бурильных головок. Основные показатели, характеризующие отбор керна. Факторы, вызывающие разрушение керна.

Раздел 7. Породоразрушающий инструмент специального назначения.

Вспомогательно-технологический инструмент. Расширители и опорно-центрирующие устройства. Оборудование для приготовления и очистки бурового раствора.

Раздел 8. Показатели работы породоразрушающего инструмента.

Технико-экономические показатели работы долот. Начальная механическая скорость проходки.

Раздел 9. Основные сведения о буримости горных пород.

Принципы разделения геологического разреза месторождений на интервалы условно одинаковой буримости. Методика выбора рациональных типов долот. Использование информации об износе долот для уточнения их типов и режима эксплуатации.

## 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	2	3	4	5	6
1	1	2	0,5	-	Напряжённое состояние горных пород, окружающих скважин
2	2	4	1	-	Физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения
3	3	4	0,5	-	Основные закономерности разрушения горных пород
4	4	4	0,5	-	Долота дробяще-скалывающего действия
5	5	4	0,5	-	Долота режуще-скалывающего и истирающе-режущегося типа
6	6	4	1	-	Разрушение горных пород кольцевым забоем
7	7	4	0,5	-	Породоразрушающий инструмент специального назначения
8	8	4	0,5	-	Показатели работы породоразрушающего инструмента
9	9	2	1	-	Основные сведения о буримости горных пород
Итого:		32	6	X	X

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	2	1	-	Выбор долота и закономерности его работы
2	3	4	1	-	Подбор трехшарошечного долота и технология применения
3	4	2	1	-	Подбор долота, оснащенного алмазами и композиционными алмазосодержащими материалами и технология их применения
4	5	4	1	-	Оценка отработанных шарошечных долот
5	6	2	1	-	Оценка отработанных долот, оснащенных алмазами и композиционными алмазосодержащими материалами
6	7	2	1	-	Процедура определения потери диаметра для бицентричных долот
Итого:		16	6	X	X

## Лабораторные занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1,2	2	1	-	Определение твердости горных пород методом вдавливания штампа
2	3	2	1	-	Определение абразивности горных пород
3	4	4	1	-	Изучение конструкций шарошечных долот
4	5	4	1	-	Изучение конструкций долот, оснащенных сверхтвёрдыми материалами
5	6	2	1	-	Изучение конструкций бурголовок
6	7	2	1	-	Изучение конструкций вспомогательного инструмента
Итого:		16	6	X	X

## Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	8	15	-	Свойства залегания горных пород в естественных условиях. Использование теории прочности горных пород. Реологические модели горных пород. Напряженное состояние в стенке скважины	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
2	2	9	18	-	Механическое взаимодействие горных пород и насыщающих жидкостей	Подготовка к практическим занятиям, письменному опросу и к презентации доклада
3	3	9	18	-	Механизм разрушения горных пород. Виды разрушений	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
4	4	9	18	-	Долота дробяще-скалывающего и дробящего действия	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
5	5	9	18	-	Режуще-скалывающие инструменты. Истирающе-режущие долота с природными и синтетическими алмазами. Долота с алмазно-	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
					твердосплавными пластинами и резцами	
6	6	9	18	-	Инструмент для отбора керна	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
7	7	9	16	-	Управление состоянием горных пород в условиях нагружения	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
8	8	9	16	-	ГРП, особенности в соответствии с условиями залегания	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
9	9	9	16	-	Стандартные показатели прочности	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
10	-	36	9	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		116	162	X	X	X

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 (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия).

## **6 Тематика курсовых работ/проектов**

Тематика курсовых работ носит однообразное название: «Разделение геологического разреза на интервалы условно одинаковой буримости, выбор буровых долот и осевой нагрузки».

Каждый обучающийся выполняет свой вариант задания, отличные от других геологический разрез, показатели обработки долот.

## **7 Контрольные работы**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## **8 Оценка результатов освоения дисциплины/модуля**

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	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Сдача лабораторных работ по разделу 1,2,3,4	7
1.2	Письменный опрос по разделам 1-4 дисциплины	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	22
2 текущая аттестация		
2.1	Сдача лабораторных работ по разделам 5,6,7,8	18
2.2	Письменный опрос по разделам 5-8 дисциплины	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	28
3 текущая аттестация		
3.1	Сдача лабораторных работ по разделу 9,10,11,12	10
3.2	Презентация доклада	10
3.3	Письменный опрос по разделу 9-12 дисциплины	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М.

Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Zoom;
4. Landmark (Halliburton);
5. Пакет ПО компании Roxar для моделирования нефтегазовых месторождений;
6. Программный комплекс «Проектирование бурения».

## 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	персональные компьютеры, макеты оборудования	проектор, экран
2	Образцы, макеты, иллюстрации: - керноотборных снарядов для роторного способа бурения; - турбодолот; - кернорвателей и кернодержателей; бурильных головок и коронок.	Изучение отбора керна. Учебный процесс
3	Макеты или образцы следующих долот: - лопастных долот режуще-скалывающего действия; - алмазных долот различных типов; - долот типа ИСМ; - долот PDC (или их иллюстрации); - шарошечных долот - отдельные элементы шарошечных долот (секция долота в сборе, лапа и цапфа долота, шарошка, долота в разрезе с разным типом опоры); - долота специального назначения или их иллюстрации.	Изучение устройства и конструктивных особенностей
4	Образцы, макеты, иллюстрации: пресса для вдавливания в горную породу штампа с плоским основанием; станка для определения абразивных свойств горной породы;	Изучение механических свойств горных пород
5	Лабораторная установка для определения твердости горных пород	
6	Лабораторная установка для определения абразивности горных пород	
7	Лабораторная установка для определения микротвердости горных пород	
8	Набор твердосплавных зубков для определения их формы	

## 11 Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

1 Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Разрушение горных пород» для обучающихся по направлению «Нефтегазовое дело»/ сост. Анашкина А.Е., Харитоновна Т.А. - Тюмень: БИК ТИУ, 2019. – 40 с.

2 Практикум по бурению скважин: учебное пособие»/ сост. А.Е. Анашкина, Т.А. Харитоновна. - Тюмень: ТИУ, 2019. – 102 с.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Разрушение горных пород

Код, специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знает проблемную ситуацию или задачу (31)	Не знает проблемную ситуацию или задачу	Демонстрирует отдельные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует достаточные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует исчерпывающие знания проблемной ситуации или задачи
	Умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи (У1)	Не умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи	Умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи, допуская значительные неточности	Умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выделять базовые составляющие ситуации или задачи
	Владеет различными вариантами решения проблемной ситуации (В1)	Не владеет различными вариантами решения проблемной ситуации	Владеет различными вариантами решения проблемной ситуации, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет различными вариантами решения проблемной ситуации, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет различными вариантами решения проблемной ситуации
	Знает последствия возможных решений задач (32)	Не знает последствия возможных решений задач	Демонстрирует отдельные знания последствий возможных решений задач	Демонстрирует достаточные знания последствий возможных решений задач	Демонстрирует исчерпывающие знания последствий возможных решений задач
	Умеет определять практические последствия возможных решений (У2)	Не определяет практические последствия возможных решений	Умеет определять практические последствия возможных решений, допуская значительные неточности	Умеет находить и определять практические последствия возможных решений, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет определять практические последствия возможных решений
	Владеет оценкой последствий возможных решений задач (В2)	Не владеет оценкой последствий возможных решений задач	Владеет оценкой последствий возможных решений задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет оценкой последствий возможных решений задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет оценкой последствий возможных решений задач

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Знает перечень информации для анализа проблемных ситуаций (33)	Не знает перечень информации для анализа проблемных ситуаций	Демонстрирует отдельные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует достаточные знания проблемной ситуации или задачи	Демонстрирует исчерпывающие знания проблемной ситуации или задачи
	Умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций (У3)	Не умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций	Умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций, допуская значительные неточности	Умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет систематизировать информацию для анализа проблемных ситуаций
	Владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач (В3)	Не владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет выработкой стратегии действий для построения алгоритмов решения поставленных задач
	Знает алгоритмы получения результатов (34)	Не знает алгоритмы получения результатов	Демонстрирует отдельные знания алгоритмов получения результатов	Демонстрирует достаточные знания алгоритмов получения результатов	Демонстрирует исчерпывающие знания алгоритмов получения результатов
	Умеет программировать разработанные алгоритмы (У4)	Не умеет программировать разработанные алгоритмы	Умеет программировать разработанные алгоритмы, допуская значительные неточности	Умеет программировать разработанные алгоритмы, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет программировать разработанные алгоритмы
	Владеет критическим анализом полученных результатов (В4)	Не владеет критическим анализом полученных результатов	Владеет критическим анализом полученных результатов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет критическим анализом полученных результатов, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет критическим анализом полученных результатов
ПКС-4. Способность осуществлять оперативное сопровождение технологическ	Знает технологические процессы углубления скважины и организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины (35)	Не знает технологические процессы углубления скважины и организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины	Демонстрирует отдельные знания технологических процессов углубления скважины и организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины	Демонстрирует достаточные знания технологических процессов углубления скважины и организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины	Демонстрирует исчерпывающие знания технологических процессов углубления скважины и организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
их процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Умеет анализировать технологические процессы углубления скважины (У5)	Не умеет анализировать технологические процессы углубления скважины	Умеет анализировать технологические процессы углубления скважины, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет анализировать технологические процессы углубления скважины, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет анализировать технологические процессы углубления скважины
	Владеет навыками организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины (В5)	Не владеет навыками организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины	Владеет навыками организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками организации работы для обеспечения безаварийного процесса бурения скважины
	Знает порядок выполнения работ при различных условиях бурения скважин (З6)	Не знает порядок выполнения работ при различных условиях бурения скважин	Демонстрирует отдельные знания порядка выполнения работ при различных условиях бурения скважин	Демонстрирует достаточные знания порядка выполнения работ при различных условиях бурения скважин	Демонстрирует исчерпывающие знания порядка выполнения работ при различных условиях бурения скважин
	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ при различных условиях бурения скважин (У6)	Не умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ при различных условиях бурения скважин	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ при различных условиях бурения скважин, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ при различных условиях бурения скважин, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ при различных условиях бурения скважин
	Владеет навыками принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов (В6)	Не владеет навыками принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов	Владеет навыками принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Знает породоразрушающий инструмент, применяемый при строительстве скважин (37)	Не знает породоразрушающий инструмент, применяемый при строительстве скважин	Демонстрирует отдельные знания породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин	Демонстрирует достаточные знания породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин	Демонстрирует исчерпывающие знания породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин
	Умеет применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин (У7)	Не умеет применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин	Умеет применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин
	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин (В7)	Не владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин	Хорошо владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин	В совершенстве владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов при выборе породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин
ПКС-5. Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с	Знать понятия и виды документации для обеспечения строительства скважины и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности по процессам строительства скважин, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов по отработке инструмента (38)	Не знает понятия и виды документации для обеспечения строительства скважины и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности по процессам строительства скважин, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов по отработке инструмента	Демонстрирует отдельные знания понятий и видов документации для обеспечения строительства скважины и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности по процессам строительства скважин, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов по отработке инструмента	Демонстрирует достаточные знания понятий и видов документации для обеспечения строительства скважины и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности по процессам строительства скважин, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов по отработке инструмента	Демонстрирует исчерпывающие знания понятий и видов документации для обеспечения строительства скважины и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности по процессам строительства скважин, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов по отработке инструмента

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
выбранной сферой профессиональной деятельности	Умеет оформлять документацию по процессам строительства скважин, основные отчетные документы (У8)	Не умеет оформлять документацию по процессам строительства скважин, основные отчетные документы	Умеет оформлять документацию по процессам строительства скважин, основные отчетные документы, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет оформлять документацию по процессам строительства скважин, основные отчетные документы, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет оформлять документацию по процессам строительства скважин, основные отчетные документы
	Владеет навыками оформления документации по процессам строительства скважин, основных отчетных документов (В8)	Не владеет навыками оформления документации по процессам строительства скважин, основных отчетных документов	Владеет навыками оформления документации по процессам строительства скважин, основных отчетных документов	Хорошо владеет навыками оформления документации по процессам строительства скважин, основных отчетных документов	В совершенстве владеет навыками оформления документации по процессам строительства скважин, основных отчетных документов
	Знает промышленную документацию и отчетность (З9)	Не знает промышленную документацию и отчетность	Демонстрирует отдельные знания промышленной документации и отчетности	Демонстрирует достаточные знания промышленной документации и отчетности	Демонстрирует исчерпывающие знания породоразрушающего инструмента, применяемого при строительстве скважин
	Уметь формировать заявки на потребность в расходных материалах и инструменте, пользоваться базами данных и геологическими отчетами (У9)	Не умеет формировать заявки на потребность в расходных материалах и инструменте, пользоваться базами данных и геологическими отчетами	Умеет формировать заявки на потребность в расходных материалах и инструменте, пользоваться базами данных и геологическими отчетами, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет формировать заявки на потребность в расходных материалах и инструменте, пользоваться базами данных и геологическими отчетами, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет формировать заявки на потребность в расходных материалах и инструменте, пользоваться базами данных и геологическими отчетами
	Владеет навыками формирования заявок на потребность в расходных материалах и инструменте, использования баз данных и геологических отчетов (В9)	Не владеет навыками формирования заявок на потребность в расходных материалах и инструменте, использования баз данных и геологических отчетов	Владеет навыками формирования заявок на потребность в расходных материалах и инструменте, использования баз данных и геологических отчетов	Хорошо владеет навыками формирования заявок на потребность в расходных материалах и инструменте, использования баз данных и геологических отчетов	В совершенстве владеет навыками формирования заявок на потребность в расходных материалах и инструменте, использования баз данных и геологических отчетов
	Знает промышленные базы данных (З10)	Не знает промышленные базы данных	Демонстрирует отдельные знания промышленных баз данных	Демонстрирует достаточные знания промышленных баз данных	Демонстрирует исчерпывающие знания промышленных баз данных

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Умеет использовать промышленные базы данных для составления геологических и технических отчетов и другой промышленной документации (У10)	Не умеет использовать промышленные базы данных для составления геологических и технических отчетов и другой промышленной документации	Умеет использовать промышленные базы данных для составления геологических и технических отчетов и другой промышленной документации, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет использовать промышленные базы данных для составления геологических и технических отчетов и другой промышленной документации, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет использовать промышленные базы данных для составления геологических и технических отчетов и другой промышленной документации
	Владеет навыками ведения документации по отработке породоразрушающего инструмента (В10)	Не владеет навыками ведения документации по отработке породоразрушающего инструмента	Владеет навыками ведения документации по отработке породоразрушающего инструмента	Хорошо владеет навыками ведения документации по отработке породоразрушающего инструмента	В совершенстве владеет навыками ведения документации по отработке породоразрушающего инструмента

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Разрушение горных пород

Код, специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие эл. Варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6
<b>Основная</b>	Абатуров В.Г., Овчинников В.П. Физико-механические свойства горных пород и породоразрушающий буровой инструмент [Текст]: Учебное пособие/ Абатуров В.Г., Овчинников В.П.. – Тюмень: издательство Экспресс. 2008. – 238 с.	25	30	100	+
	Калинин, Анатолий Георгиевич. Бурение нефтяных и газовых скважин [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 130203 «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых», направления подготовки 130200 «Технологии геологической разведки» (решение № 19-14-УМО/15 от 19.03.2008 г.) / А. Г. Калинин. – М. :ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 848 с.	18	50	100	
	Технология бурения нефтяных и газовых скважин [Текст]:учебник для студентов ВУЗов в 5 т.- т.5./ под общей редакцией Овчинникова В.П. : Тюмень,2017 – с.309	50	50	100	+
	Практикум по бурению скважин: учебное пособие/ сост. А.Е. Анашкина, Т.А. Харитонова. - Тюмень: ТИУ, 2019. – 102 с.	10	25	100	
<b>Дополнительная</b>	Булатов, А.И. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин [Текст]: Учеб.для вузов/ А.И. Булатов, Ю.М. Проселков, С.А. Шамапов.- М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003-1007 с.	121	50	100	
	Справочник бурового мастера в 2 кн.: научно-практическое пособие [Текст]/ под общ.ред. В.П. Овчинникова, В.В. Фролова, С.И. Грачева. – М.: издательство «Инфра-Инженерия»,2006 – 1216 с	23	30	100	
	Абатуров В.Г., Семенов А.Ф. Породоразрушающий инструмент. Методические указания по курсу «Разрушение горных пород при бурении скважин» для студентов очной, заочной и заочно-сокращенной форм обучения спец. 130504 Тюмень, ТюмГНГУ, часть 2, 2007, -с. 26с.	25	30	100	
	Абатуров В.Г., Семенов А.Ф. Долота ИСМ, алмазные долота и алмазно-твердосплавные долота. Методические указания по по курсу «Разрушение горных пород при бурении скважин» для студентов очной, заочной и заочно-сокращенной форм обучения спец. 130504 Тюмень, ТюмГНГУ, часть 3, 2007, -с. 32с..	25	50	100	
	Анашкина, А.Е. Шарошечные долота для сплошного бурения. [Текст]: методические указания к лабораторным работам/ А.Е. Анашкина, М.В. Двойников – Тюмень: издательский центр БИК ТюмГНГУ, 2013.- 32 с., ил.	25	50	100	

Абатуров В.Г., Семенов А.Ф. Инструмент для отбора керна. Методические указания по курсу «Разрушение горных пород при бурении скважин» для студентов очной, заочной и заочно-сокращенной форм обучения спец. 130504 Тюмень, ТюмГНГУ, часть 4, 2007, -с. 34с.	25	50	100	
Абатуров В.Г., Кед А.В.. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Разрушение горных пород при бурении скважин» для студентов спец. 130504 Тюмень, ТюмГНГУ, 2005, -с. 36с.	25	50	100	

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ А.Е. Анашкина

« 30 » 08 2021 г.



Директор БИК \_\_\_\_\_

« 30 » 08 2021 г.

М.П. \_\_\_\_\_



Л.П. \_\_\_\_\_