

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.10 Разрушение горных пород при бурении нефтяных  
и газовых скважин

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.31 Бурение нефтяных и газовых скважин

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, Доцент, Неверов Александр Леонидович

должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и навыков использования теоретических основ механики разрушения горных пород в процессе строительства нефтяных и газовых скважин. Изучение механики разрушения горных пород необходимо для разработки эффективных способов сооружения скважин за счет интенсификации процессов разрушения горных пород и снижения энергозатрат на другие основные процессы бурения скважин.

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями правильного выбора:

- породоразрушающего инструмента;
- технологических режимов бурения.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами курса являются приобретение студентами знаний:

- механические свойства твердых тел (основные модели твердых тел);
- методы испытаний горных пород;
- схемы воздействия элементов вооружения породоразрушающих инструментов на горную породу при бурении;
- механизмы разрушения горных пород при статическом вдавливании;
- механизмы разрушения горных пород при динамическом вдавливании;
- методику определения механических свойств горных пород;
- принципы выбора породоразрушающих инструментов;
- определить в лаборатории основные механические свойства горных пород и интерпретировать результаты;
- составить программу (регламент) выбора долот для разрушения горных пород при сооружении скважины в различных горно-геологических условиях в тесном взаимодействии с геолого-геофизической службой и технологами-буровиками;
- корректировать программу по выбору долот при возникновении непредвиденных обстоятельств на стадии бурения в реальном времени;
- соблюдать технику безопасности при работе в лаборатории и на буровой.
- навыками работы с основными российскими и зарубежными приборами для определения механических свойств горных пород;
- методикой выбора породоразрушающего инструмента в зависимости от требуемых условий;
- разработкой технологического регламента бурения скважин для конкретных условий;
- способами прогнозирования работы скважины в зависимости от типа применяемого технологического инструмента.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4: Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>	
ПК-4.1: Знать: - технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
ПК-4.2: Уметь: - принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ	принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ;
ПК-4.3: Владеть: - навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
УК-1.1: Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа	методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
УК-1.2: Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.	применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
УК-1.3: Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1.</b>									
	1. Механические теории прочности	4							
	2. Определение основных механических свойств горных пород			2					
	3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							5	
<b>2.</b>									
	1. Основы механики разрушения горных пород при бурении нефтяных и газовых скважин	6							
	2. Определение основных механических свойств горных пород			2					

3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							5	
<b>3.</b>								
1. Структурные связи минералов в горных породах	3							
2. Определение абразивности горных пород лабораторными методами			2					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							5	
<b>4.</b>								
1. Описание напряженного состояния твердых тел. Методы испытаний горных пород, одноосное сжатие	5							
2. Определение абразивности горных пород лабораторными методами			2					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							5	
<b>5.</b>								
1. Особенности напряженного состояния и разрушения горных пород при вдавливании инденторов.	3							
2. Определение прочности горных пород методом одноосного сжатия			2					



3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							5	
<b>6.</b>								
1. Особенности напряженного состояния и разрушения горных пород при вдавливании инденторов.	3							
2. Определение прочности горных пород методом одноосного сжатия			2					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							7	
<b>7.</b>								
1. Определение показателей механических свойств горных пород методом статического вдавливания штампа	3							
2. Определение твердости горных пород методом Шрейнера			1					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							6	
<b>8.</b>								
1. Классификация горных пород по механическим свойствам при вдавливании. Определение твердости горных пород в категориях	3							
2. Определение твердости горных пород методом Шрейнера			1					

3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							6	
<b>9.</b>								
1. Абразивность горных пород	3							
2. Исследование влияния пористости на прочностные свойства горных пород			2					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							5	
<b>10.</b>								
1. Особенности разрушения горных пород на забое скважины и основные факторы, влияющие на сопротивление разрушению	3							
2. Исследование влияния жидкой компоненты на прочность горных пород			2					
3. Изучение теоретического курса, в том числе, материала, который не вошел в курс лекций, и использование полученных знаний для самостоятельного выполнения практических заданий							5	
Всего	36		18				54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Нескоромных В. В. Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 130200 "Технологии геологической разведки"(Красноярск: СФУ).
2. Нескоромных В. В. Разрушение горных пород при бурении скважин: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Короновский Н. В. Общая геология: учебник(Москва: Книжный дом "Университет").
4. Протасов Ю. И. Разрушение горных пород: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Горное дело", специальности "Физические процессы горного и нефтегазового производства"(Москва: МГУ).
5. Ермолов В. А., Дунаев В. А., Мосейкин В. В., Ермолов В. А. Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья: учебное пособие(Москва: Издательство Московского университета).
6. Нескоромных В. В. Разрушение горных пород: учебно-методический комплекс [для студентов напр. 131000.62 "Нефтегазовое дело", профиль 131000.62.01 "Бурение нефтяных и газовых скважин"] (Красноярск: СФУ).
7. Нескоромных В. В. Разрушение горных пород: учебно-методический комплекс [для студентов напр. 21.03.01 (131000.62) «Нефтегазовое дело», профиля 21.03.01.01 «Бурение нефтяных и газовых скважин»] (Красноярск: СФУ).
8. Нескоромных В.В. Разрушение горных пород: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 21.03.01.01 - Бурение нефтяных и газовых скважин(Красноярск: СФУ).
9. Нескоромных В.В. Разрушение горных пород: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...21.03.01.01 Бурение нефтяных и газовых скважин](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. -Microsoft® Windows.
2. -Microsoft® Office.
3. -Adobe Acrobat.
4. -ESET NOD32.
5. -Компас -3D.
6. -AutoCAD.
7. -MathWORKS MathLAB.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. 1.Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. 2.Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. 3.Политематическая электронно-библиотечная система издательства
4. «Лань»;
5. 4.Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
6. 5.Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
7. 6.Российские научные журналы на платформе eLibrary.ru;
8. 7.Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
9. 8.БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, лабораторная установка «Электрохимическая защита от коррозии»).

Помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).

- Фотолаборатория DCI-400 - для фотографирования керна (научн./учебн.).
- UPP-200 Лабораторный учебный зондовый пермеаметр (учебн.).
- Гамма-регистратор для регистрации гамма-излучений керна(научн./учебн.)
- Станок для обрезки и шлифовки образцов керна TRM-100 (научн./учебн.).
- DDP-100 станок для выбуривания образцов керна диаметрами 25 и 30 мм (научн./учебн.).

- Пила для продольной и поперечной резки полноразмерного керна LBSS-100 (научн./учебн.).
- СРРР-310 Групповой капилляриметр (научн./учебн.)
- PERG-200 Газовый пермеаметр для измерения проницаемости (учебн.).
- PORG-200 Газовый порозиметр для измерения порового объема (учебн.).
- MSAT-100 Ручной сатуратор для насыщения образцов керна (научн./учебн.).
- PERL-200 Жидкостный пермеаметр для измерения проницаемости (учебн.).
- VBA-200 Установка для определения открытой пористости образцов керна гравиметрическим методом. (научн./учебн.).