

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

Б1.О.11 Основы механики разрушения горных пород

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Направленность (профиль)

21.05.03.32 Технология и техника разведки месторождений полезных  
ископаемых

Форма обучения

заочная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Попова М.С.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Сформировать у студентов комплекс знаний, необходимых для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы анализа, естественнонаучные и общетехнические знания, а также проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. Студент должен знать состав и свойства горных пород, формирование природного напряженно-деформированного состояния массива горных пород, закономерности изменения природного напряженно-деформированного состояния массива горных пород при геологоразведочных работах (физико-технической подземной геотехнологии), технику и технологию управления деформационными процессами.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

-получать оперативную и надежную информацию о механических свойствах и природном напряженно-деформированном состоянии массива горных пород;

-устанавливать закономерности изменения этого состояния в результате развития в нем процессов деформирования и разрушения под влиянием природных и технологических факторов;

- определять систему технологических методов управления геомеханическими и геодинамическими процессами в массиве горных пород для обеспечения эффективного и безопасного процесса бурения скважин.

### 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>ОПК-13: Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы</b>	
ОПК-13.1: Знает условия образования горных пород и руд и геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых	условия образования горных пород и руд геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых вещественный состав горных пород применять знания о условиях образования горных пород и руд применять знания о геолого-промышленных типах месторождений полезных ископаемых применять знания о вещественном составе горных пород навыками применения знаний о условиях образования горных пород и руд навыками применения знаний о геолого-промышленных типах месторождений полезных ископаемых

	<p>навыками применения знаний о вещественной составе горных пород</p>
<p>ОПК-13.2: Может решать задачи по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы</p>	<p>основы рационального освоения минерально-сырьевой базы основы комплексного освоения минерально-сырьевой базы условия освоения минерально-сырьевой базы применять знания о рациональном освоении минерально-сырьевой базы применять знания о комплексном освоении минерально-сырьевой базы применять знания о условиях освоения минерально-сырьевой базы навыками рационального освоения минерально-сырьевой базы навыками применения знаний о комплексном освоении минерально-сырьевой базы навыками применения знаний об условиях освоения минерально-сырьевой базы</p>
<p>ОПК-13.3: Владеет методами исследования и анализа вещественного состава горных пород и руд и геолого-промышленных и генетических типов месторождений полезных ископаемых</p>	<p>методы исследования вещественного состава горных пород и руд методы анализа вещественного состава горных пород и руд методы исследования и анализа геолого-промышленных и генетических типов месторождений полезных ископаемых использовать методы исследования вещественного состава горных пород и руд использовать методы анализа вещественного состава горных пород и руд использовать методы исследования и анализа геолого-промышленных и генетических типов месторождений полезных ископаемых навыками использования методов исследования вещественного состава горных пород и руд навыками использования методов анализа вещественного состава горных пород и руд навыками использования методов исследования и анализа геолого-промышленных и генетических типов месторождений полезных ископаемых</p>
<p><b>ОПК-5: Способен применять навыки анализа горногеологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве</b></p>	

<p>ОПК-5.1: Понимает основные подходы и навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых</p>	<p>основные подходы анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых основные методы определения горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых условия проведения буровых работ при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых</p>
	<p>применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых применять методы определения горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых определять условия проведения буровых работ при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых навыками анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых методами определения горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых навыками определения условий проведения буровых работ при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых</p>
<p>ОПК-5.2: Может прогнозировать ситуацию в зависимости от принятия тјго или иного решения</p>	<p>основы прогноза горно-геологических условий бурения скважин методы определения физико-механических свойств горных породы законы изменения свойств горных пород в зависимости от внешней вреды использовать основы прогноза горно-геологических условий бурения скважин применять методы определения физико-механических свойств горных породы применять законы изменения свойств горных пород в зависимости от внешней вреды основами прогноза горно-геологических условий бурения скважин методами определения физико-механических свойств горных породы законами изменения свойств горных пород в зависимости от внешней вреды</p>

ОПК-5.3: Способен использовать методики расчета и анализа горно-геологических условий	методики расчета горно-геологических условий разрушения горных пород методики анализа горно-геологических условий разрушения горных пород основы механики разрушения горных пород применять методики расчет разрушения горных пород
	применять методики анализа механизма разрушения горных пород использовать знания о механизме разрушения горных пород навыками применения методики расчет разрушения горных пород навыками применения методики анализа механизма разрушения горных пород навыками использования знаний о механизме разрушения горных пород

#### **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)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 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. Общие сведения о горных породах</b>									
	1. Состав и строение горных пород	1							
	2. Механические свойства горных пород							10	
	3. Упругие свойства горных пород							10	
	4. Пластические свойства горных пород							2	
	5. Твердость и прочность горных пород							4	
	6. Лабораторные методы определения механических свойств горных пород							4	
	7. Реологические свойства горных пород							5	
	8. Неоднородность горных пород. Структурные признаки анизотропии	2							
	9. Трещиноватость и пористость							4	
	10. Проявление свойств неоднородной горной породы					2			
<b>2. Теоретические основы механики разрушения горных пород</b>									

1. Теоретическая прочность твердых тел. Теория разрушения твердых тел Гриффитса	2							
2. Теория эффективных растягивающих напряжений							10	
3. Напряжение в горных породах под действием сосредоточенной силы							2	
4. Влияние формы внедряемого индентора на процессы деформирования и разрушения горной породы	2							
5. Разрушение горной породы при вдавливании плоского цилиндрического индентора					2			
6. Разрушение горной породы при вдавливании индентора сферической формы					2			
7. Разрушение горной породы при вдавливании пирамидального и клиновидного индентора					2			
8. Особенности разрушения инденторами анизотропных горных пород					2			
9. Динамическое разрушение горных пород	2							
10. Влияние касательной нагрузки на напряженное состояние горной породы при осевом внедрении инденторов							2	
11. Механизм разрушения горной породы при ударе							2	
12. Разрушение породы взрывом							2	
13. Вибрационный способ разрушения							2	
<b>3. Влияние внешних факторов на механизм разрушения горных пород</b>								
1. Влияние жидкой среды на свойства горных пород							4	
2. Разрушение горных пород давлением жидкости							4	
3. Влияние температуры на механические свойства горных пород							4	

4. Влияние температуры на разрушение горных пород							3	
5. Влияние горного давления на разрушение горных пород							2	
6. Влияние горного давления на разрушение горных пород							2	
7. Разрушение горной породы электромагнитным полем							2	
Всего	9				10		80	

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

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

1. Нескоромных В. В. Разрушение горных пород: учебно-методическое пособие для практических занятий [для студентов напр. 131000.62 «Нефтегазовое дело», профиль 131000.62.01 «Бурение нефтяных и газовых скважин»](Красноярск: СФУ).
2. Нескоромных В. В., Леонов С. О. Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [для студентов спец. 130102.65 «Технологии геологической разведки» (специализ. 130102.65.003 «Технология и техника разведка месторождений полезных ископаемых»)](Красноярск: СФУ).
3. Каркашадзе Г. Г. Механическое разрушение горных пород: учеб. пособие(Москва: МГУ).
4. Борщ-Компониец В. И. Практическая механика горных пород(Москва: Горная книга).
5. Нескоромных В. В. Разрушение горных пород при бурении скважин: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Нескоромных В. В., Попова М. С., Лиу Б. -, Третьяк А. Я., Вахромеев А. Г. Разрушение горных пород при бурении скважин алмазным буровым инструментом: монография(Красноярск: СФУ).
7. Спивак А. И., Попов А. Н. Разрушение горных пород при бурении скважин: учебник для студентов вузов(Москва: Недра).
8. Протасов Ю. И. Разрушение горных пород: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Горное дело", специальности "Физические процессы горного и нефтегазового производства"(Москва: МГУ).
9. Физика и механика разрушения горных пород(Фрунзе: Илим).
10. Нескоромных В. В., Попова М. С., Петенев П. Г., Неверов А. Л., Головченко А. Е. Современные технологии бурения на твердые полезные ископаемые: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.05.03 "Технология геологической разведки", специализация "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых"(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. Использование программного обеспечения не предусматривается рабочей программой дисциплины.

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

## **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)**

Лабораторный кабинет, стенды, плакаты, макеты бурового оборудования, забойных снарядов, породоразрушающего инструмента.