

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**ФИЗИКА РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ БУРЕНИИ И
ВЗРЫВАНИИ**»

Специальность:	21.05.04 Горное дело
Специализация:	Взрывное дело
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология твердых химических веществ»
Курс; семестр	4; 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	24	0,67
Лабораторная работа	32	0,89
Контроль самостоятельной работы	48	1,33
Самостоятельная работа	76	2,11
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (8 сем), Курсовая работа (8 сем)		
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 987 от 12.08.2020) по специальности 21.05.04 Горное дело для специализации «Взрывное дело» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Р.М. Вахидов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ», протокол от 19.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Я. Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» являются:

- подготовка будущих горных инженеров в области техники, технологии, организации и безопасности взрывных работ, позволяющих им после завершения обучения ознакомиться с понятиями о физических процессах в горных породах при бурении и взрывании, закономерностях разрушения горных пород, формирования и изменения свойств массивов в результате ведения буровзрывных работ;
- овладеть комплексом компетенций, предусмотренных ООП ВО в сфере производственно-технологической, научно-исследовательской и проектной деятельности, связанной с современными представлениями об физике разрушения горных пород при бурении и взрывании;
- приобретение знаний о методах ведения буровзрывных работ поведению горных пород различного состава, строения и состояния при действии физических и вещественных полей (флюидов), параметрах количественно характеризующих ответную реакцию горных пород на воздействие бурового инструмента, сейсмических и ударных волн;
- методах определения технико-экономических показателей буровзрывных работ, на приобретение навыков по проектированию технологических параметров буровзрывных работ в зависимости от характеристик массивов и имеющегося оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» обучающийся по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Сопротивление материалов
3. Теоретическая механика
4. Физика

Дисциплина «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Проектирование и организация взрывных работ
2. Техника и технология взрывных работ при разработке месторождений открытым способом
3. Техника и технология взрывных работ при разработке месторождений подземным способом
4. Технология и безопасность взрывных работ
5. Экономика и менеджмент горного производства

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопасного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке

ПК-1.1. Знает технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке; основные технологические параметры, технологии производства взрывных работ на земной поверхности и в подземных условиях, при специальных взрывах в промышленности

ПК-1.2. Умеет обоснованно выбирать технологию производства взрывных работ на горных и промышленных объектах, обеспечивающую требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ; рассчитывать основные технологические параметры взрывной отбойки, при проходке подземных

выработок, при производстве специальных взрывных работ; выбирать способы и средства механизации взрывных работ, обеспечивающих их максимальную эффективность и безопасность; рассчитывать безопасные расстояния и обеспечивать безопасность персонала при производстве взрывных работ

ПК-1.3. Владеет методиками расчета основных параметров буровзрывных работ; навыками составления проектно-сметной документации для эффективного и безопасного производства буровых и взрывных работ

ПК-2 Способен применять знания о современном ассортименте, составе, свойствах, технологии производства и областях применения промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации, основных физико-технических и технологических свойств минерального сырья и вмещающих пород, характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции для выбора и проектирования рациональных технологических, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ

ПК-2.1. Знает современный ассортимент, состав, свойства, технологии производства и области применения промышленных взрывчатых материалов, оборудование и приборы взрывного дела, теорию детонации взрывчатых веществ; основные физико-технические и технологические свойства минерального сырья и вмещающих пород, классификацию горных пород и строительных материалов; физику разрушения горных пород и других твердых сред при бурении и взрывании; технику и технологию приготовления и подготовки промышленных взрывчатых веществ на предприятиях, на стационарных пунктах или в зарядных машинах; технологии применения конверсионных взрывчатых материалов из утилизированных боеприпасов, как самостоятельных, так и компонентов в составе промышленных взрывчатых материалов

ПК-2.2. Умеет обосновано выбирать необходимый для конкретных условий ассортимент промышленных взрывчатых материалов, средства и способы инициирования зарядов взрывчатых веществ, оборудование и технологию приготовления взрывчатых веществ; обоснованно выбирать технологию производства взрывных работ на горных и промышленных объектах, обеспечивающую требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ

ПК-2.3. Владеет современными методиками и навыками работы с приборами для исследований свойств промышленных взрывчатых материалов и процессов взрывного разрушения горных пород; навыками проектирования параметров буровзрывных работ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- закономерности разрушения горных пород при их динамическом нагружении;
- физику процесса разрушения пород буровыми инструментами при вращательном, вращательно-ударном, ударно-вращательном и шарошечном способах бурения;
- закономерности использования энергии бурового станка на разрушение породы в системе "буровой станок - буровой инструмент - порода" для различных способов;
- закономерности очистки шпуров и скважин от продуктов разрушения;
- закономерности формирования взрывных волн в горных породах и процессов нагружения и разрушения пород этими волнами;
- физику процесса разрушения горных пород при взрыве сосредоточенного и удлиненного промышленных зарядов ВВ;
- физику процесса разрушения горных пород при одновременном взрывании нескольких

промышленных зарядов ВВ.

Уметь:

- обоснованно выбирать рациональный способ бурения шпуров и скважин для заданных горно-геологических и горно-технологических условий;
- рассчитывать рациональные режимные параметры при различных способах бурения;
- рассчитывать зоны регулируемого и нерегулируемого дробления при взрыве комплекта зарядов заданной формы и в заданной последовательности;
- рассчитывать параметры взрывных сейсмических волн и процессы разрушения пород под действием этих волн;
- рассчитывать параметры БВР при проходке выработок специальными способами с взрывным формированием полостей заданной формы.

Владеть:

- методами определения геохимических характеристик горных пород.
- методами определения физико-механических характеристик горных пород.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Строение горных пород	8	2		2	3	6	Лабораторная работа
2.	Формирование, распространение и преломление упругих и ударных волн в массивах горных пород и буровых машинах	8	2			3	6	Собеседование
3.	Теории разрушения твердых тел и горных пород	8	2		2	3	6	Лабораторная работа
4.	Способы бурения взрывных шпуров и скважин	8	2			3	6	Собеседование
5.	Разрушение горных пород при вращательном и вращательно-ударном способах бурения	8	2		2	2	6	Лабораторная работа
6.	Разрушение горных пород при ударно-вращательном бурении	8	2		2	2	6	
7.	Разрушение горных пород при шарошечном способе бурения скважин.	8	2			2	6	Собеседование

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.	Разрушение горных пород при камуфлетном взрыве сосредоточенного и удлиненного зарядов в малотрещиноватой породе	8	2		3	2	6	Лабораторная работа
9.	Разрушение горных пород при одновременном взрыве нескольких удлиненных зарядов в малотрещиноватой породе	8	2		6	2	4	
10.	Влияние трещиноватости на эффективность разрушения породы взрывом удлиненного заряда	8	2		6	2	4	
11.	Процессы разрушения пород при короткозамедленном взрывании удлиненных зарядов	8	2		6	2	2	
12.	Процесс разрушения горных пород кумулятивными зарядами	8	2		3	2	2	
13.	Курсовая работа	8				20	16	
	Итого по семестру	8	24		32	48	76	Дифференцированный зачет, Курсовая работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Строение горных пород	1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
2.		1	Микроскопическое, макроскопическое и супермакроскопическое строение горных пород	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
3.	Формирование, распространение и преломление упругих и ударных волн в массивах горных пород и буровых машинах	1	Закономерности распространения упругих волн в сплошной среде	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
4.		1	Упругие волны большой амплитуды, волны Римана, понятие об ударных волнах.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
5.	Теории разрушения твердых тел и горных пород	1	Влияние строения горных пород на процессы разрушения горных пород	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ПК-2.2
6.		1	Процессы нагружения и разрушения горных пород	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
7.	Способы бурения взрывных шпуров и скважин	1	Режимные параметры и технико-экономические показатели буровых работ	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
8.		1	Нетрадиционные виды бурения	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
9.	Разрушение горных пород при вращательном и вращательно-ударном способах бурения	1	Физика разрушения пород зубьями буровых инструментов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
10.		1	Влияние технологических параметров на скорость вращательного бурения	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
11.	Разрушение горных пород при ударно-вращательном бурении	1	Особенности процессов разрушения при вращательном бурении	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
12.		1	Влияние технологических параметров на скорость ударного бурения	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
13.	Разрушение горных пород при шарошечном способе бурения скважин.	1	Особенности процессов разрушения при шарошечном бурении	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
14.		1	Влияние технологических параметров на скорость шарошечного бурения	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
15.	Разрушение горных пород при камуфлетном взрыве сосредоточенного и удлиненного зарядов в малотрециноватой породе	1	Механизмы действия камуфлетного взрыва на горную породу.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
16.		1	Формирование зон разрушения при камуфлетном	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
17.	Разрушение горных пород при одновременном взрыве нескольких удлиненных зарядов в малотрециноватой породе	1	Разрушение малотрециноватых горных пород	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
18.		1	Оценка времени вылета забойки из шпуров	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
19.	Влияние трещиноватости на эффективность разрушения породы взрывом удлиненного заряда	1	Явления откола и прорастания трещины, выброс породы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
20.		1	Процессы разрушения и движения отдельностей в трещиноватом массиве	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
21.	Процессы разрушения пород при короткозамедленном взрывании	1	Интерференция упругих волн в трещиноватом массиве	ПК-1.1 ПК-1.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
	удлиненных зарядов			ПК-2.1 ПК-2.2
22.		1	Влияние свободных поверхностей на дробимость породы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
23.	Процесс разрушения горных пород кумулятивными зарядами	1	Механизмы проникновения кумулятивной струи в горную породу	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
24.		1	Влияние конструктивных параметров заряда на эффективность разрушения горных пород	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2
	ВСЕГО	24		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Строение горных пород	2	Строение горных пород	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Теории разрушения твердых тел и горных пород	2	Изменение прочности твердого тела в зависимости от длины трещины	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Разрушение горных пород при вращательном и вращательно-ударном способах бурения	2	Разрушение горных пород при вращательном и вращательно-ударном способах бурения	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Разрушение горных пород при ударно-вращательном бурении	2	Разрушение горных пород при ударно-вращательном	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Разрушение горных пород при камуфлетном взрыве сосредоточенного и удлиненного зарядов в малотрещиноватой породе	3	Разрушение горных пород при камуфлетном взрыве	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Разрушение горных пород при одновременном взрыве нескольких удлиненных зарядов в малотрещиноватой породе	3	Разрушение горных пород при массовых взрывах удлиненных зарядов	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
7.		3	Влияние забойки на эффективность дробления модельной породы	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
8.	Влияние трещиноватости на эффективность разрушения породы взрывом удлиненного заряда	3	Влияние трещиноватости на эффективность разрушения породы взрывом	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
9.		3	Определение вида работы взрыва от глубины залегания заряда ВВ	ПК-1.2 ПК-1.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ПК-2.2 ПК-2.3
10.	Процессы разрушения пород при короткозамедленном взрывании удлиненных зарядов	3	Процессы разрушения пород при короткозамедленном взрывании	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
11.		3	Влияние свободных поверхностей на дробимость породы	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
12.	Процесс разрушения горных пород кумулятивными зарядами	3	Процесс разрушения горных пород кумулятивными зарядами	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	32		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Строение горных пород	6	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Формирование, распространение и преломление упругих и ударных волн в массивах горных пород и буровых машинах	6	проработка теоретического материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Теории разрушения твердых тел и горных пород	6	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Способы бурения взрывных шпуров и скважин	6	проработка теоретического материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Разрушение горных пород при вращательном и вращательно-ударном способах бурения	6	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Разрушение горных пород при ударно-вращательном бурении	6	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Разрушение горных пород при	6	проработка теоретического материала	ПК-1.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	шарошечном способе бурения скважин.			ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
8.	Разрушение горных пород при камуфлетном взрыве сосредоточенного и удлиненного зарядов в малотрещиноватой породе	6	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
9.	Разрушение горных пород при одновременном взрыве нескольких удлиненных зарядов в малотрещиноватой породе	4	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
10.	Влияние трещиноватости на эффективность разрушения породы взрывом удлиненного заряда	4	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
11.	Процессы разрушения пород при короткозамедленном взрывании удлиненных зарядов	2	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
12.	Процесс разрушения горных пород кумулятивными зарядами	2	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
13.	Курсовая работа	16	выполнение курсовой работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	76		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Строение горных пород	3	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Формирование, распространение и преломление упругих и ударных волн в массивах горных пород и буровых машинах	3	опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Теории разрушения твердых тел и горных пород	3	опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Способы бурения взрывных шпуров и скважин	3	опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Разрушение горных пород при вращательном и вращательно-ударном способах бурения	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Разрушение горных пород при ударно-вращательном бурении	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Разрушение горных пород при шарошечном способе бурения скважин.	2	опрос	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
8.	Разрушение горных пород при камуфлетном взрыве сосредоточенного и удлиненного зарядов в малотрещиноватой породе	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
9.	Разрушение горных пород при одновременном взрыве нескольких удлиненных зарядов в малотрещиноватой породе	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
10.	Влияние трещиноватости на эффективность разрушения породы взрывом удлиненного заряда	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
11.	Процессы разрушения пород при короткозамедленном взрывании удлиненных зарядов	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
12.	Процесс разрушения горных пород кумулятивными зарядами	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
13.	Курсовая работа	20	проверка курсовой работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	ВСЕГО	48		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
8-й семестр			
Собеседование	3	6	9
Лабораторная работа	9	54	91
Итого		60	100
8-й семестр			
Курсовая работа	1	60	100
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. А. Белин, Б. Н. Кутузов, Проектирование и организация взрывных работ [Прочее] учебник: Москва : Горная книга, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229077 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.А. Девисилов, Т. И. Дроздова, Теория горения и взрыва: практикум [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательство "ФОРУМ"; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com/go.php?id=489498 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.Г. Лукьянов, А.В. Панкратов, Технология проведения горно-разведочных выработок [Прочее] Учебник: Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015	http://znanium.com/go.php?id=675280 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. Закалинский, Ю. Галченко, С. Д. Викторов [и др.], Взрывное разрушение горных пород	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467570 Режим доступа: по подписке КНИТУ

при разработке сложноструктурных месторождений [Прочее] : Москва : Издательство Научтехлитиздат, 2013	
Е. . Соколова, А. . Хорешок, Б. . Герике [и др.], Теории прочности и критерии разрушения [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Горное дело" и напр. "Физ. процессы горного и нефтегаз. произв-ва": Томск : , 2013	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znaniium.com»: Режим доступа: <http://znaniium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС ВООК. ru: Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

1. Лекционные занятия:

комплект электронных презентаций, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы:

а) лаборатория прессования модельных образцов, оснащенная прессовой установкой 2ПГ-10, сушильным шкафом, электронными весами, микроскопом и специальной технологической

оснасткой;

б) слесарная мастерская, оснащенная станком вращательного бурения;

в) бронекابины для проведения взрывных работ на модельных блоках;

г) манометрический сосуд, для проведения взрывных работ;

3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенный компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

- макеты средств инициирования (КД, ЭД, ОШ, ДШ, Нонель), промышленных шашек-детонаторов.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании» используются следующие образовательные технологии:

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 8 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- лекции-визуализации (с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций) на основе методов анализа реальных ситуаций и проблемного изложения учебного материала (предполагающий постановку преподавателем проблемных вопросов и задач с последующим их решением на основании сравнения различных подходов);

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ТТХВ с использованием ПЭВМ типа IBM PC и лицензионных программ [ОС Windows, ППО: Microsoft Office Excel и др.] и учебной лаборатории кафедры.