

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 24.11.2021 17:30:48

Уникальный программный ключ: МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Технический институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.07 Физика горных пород**

для программы специалитет

по специальности

21.05.04 – Горное дело

Специализации: Подземная разработка пластовых месторождений

(З-С-ГД-16(6,5))

Форма обучения: заочная

Автор: Гриб Н.Н., д.т.н., профессор кафедры горного дела, grib @ s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры разработчика <u>Редлих Э.Ф.</u> /Редлих Э.Ф./ Заведующий кафедрой разработчика <u>Гриб Н.Н.</u> /Гриб Н.Н./ протокол № <u>8</u> от « <u>16</u> » <u>03</u> 2016 г.	ОДОБРЕНО Представитель выпускающей кафедры <u>Редлих Э.Ф.</u> /Редлих Э.Ф./ Заведующий выпускающей кафедрой <u>Гриб Н.Н.</u> /Гриб Н.Н./ протокол № <u>3</u> от « <u>16</u> » <u>03</u> 2016 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО <u>Санникова С.Р.</u> / Санникова С.Р./ « <u>15</u> » <u>04</u> 2016 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС <u>Меркель Е.В.</u> / Меркель Е.В. протокол УМС № <u>8</u> от « <u>20</u> » <u>04</u> 2016 г.	Зав. библиотекой <u>Иванова Н.А.</u> / Иванова Н.А./ « <u>15</u> » <u>04</u> 2016 г.	

Нерюнгри 2016

Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании кафедры Горного дела

« 06 » 12 2016г. протокол № 13


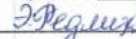
Программа приведена в соответствие с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки российской Федерации от 17.10.2016г. №1298 (зарегистрирован в Минюсте РФ 10.11.2016 №44291).

Заведующий кафедрой



Н.Н.Гриб

Рабочая программа рекомендована для переутверждения на УМС ТИ(ф) СВФУ

1. Методист УМО по учебно-методической работе  /С.Р.Санникова
2. Представитель выпускающей кафедры  / Э.Д.Редних

Рабочая программа переутверждена решением УМС ТИ(ф) СВФУ.

Протокол № 4 от 08.12.2016г.

Председатель УМС ТИ(ф) СВФУ



/Л.А.Яковлева

Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании УМС

« 27 » апреля 2017г. протокол №8

Программа приведена в соответствие с требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017г. №301 (зарегистрирован в Минюсте РФ 14 июля 2017г., регистрационный № 47415).

# 1. АННОТАЦИЯ к рабочей программе дисциплины

## Б1.В.07 Физика горных пород Трудоемкость 5з.е.

### 1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

#### Цель:

Физика горных пород - геологический фундамент современной прикладной геофизики. Знание физических свойств горных пород является основой проектирования комплекса геофизических исследований и дистанционного определения горных пород и полезных ископаемых по комплексу физических свойств. Целью курса является изучение физических свойств горных пород, их взаимосвязей и использование этих связей для геологической интерпретации геофизических исследований, решения прямой задачи геофизики: расчёта электромагнитных, тепловых, ядерных и др. физических полей однородной и неоднородной среды. Соответственно, достоверность и полнота решения обратной задачи геофизики в значительной мере зависят от состояния петрофизической изученности объекта.

Задачи объединяются в две группы:

- изучение зависимости физических свойств от различных факторов; классификация пород по физическим свойствам, взаимосвязь физических свойств.
- изучение физических процессов, происходящих в горных породах при воздействии на них различных естественных и искусственных физических полей (давления, влажности, температуры, упругих и электромагнитных полей).
- формирование знаний студентов для последующих специальных дисциплин и преддипломной практики

#### Краткое содержание:

понятие о минералах и горных породах как объектах горного производства; строение, состав и состояние горных пород и массивов; физико-химические, петрографические и генетические классификации горных пород; физические явления в горных породах; общие понятия о свойствах горных пород; классификация и паспортизация горных пород по физическим свойствам; механические свойства горных пород и массивов; деформационные свойства горных пород; упругие свойства горных пород; тепловые свойства горных пород и массивов; теплоемкость и теплопроводность горных пород; электрические и магнитные свойства горных пород и массивов; физико-техническое обеспечение горного производства; понятие о приемах расчета технологических процессов по свойствам пород; роль физики горных пород в создании малоэнергоемкой и ресурсосберегающей горной технологии.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4- готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по	<i>Знать:</i> -базовые физико-технические свойства горных пород; -физические процессы горного производства; <i>Уметь:</i> - определять физико-технические параметры пород (плотностные, прочностные, тепловые, гидравлические); - принимать технические решения и рассчитывать параметры физических процессов на основе информации о свойствах

<p>рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр; ОПК-9- владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений. ПК-3 -владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>и состоянии горных пород для организации безопасной эксплуатации горных объектов <i>Владеть методиками/практическими навыками:</i> - методами изучения физико-технических свойств горных пород; -методами оценки изменений горных пород и грунтов под воздействием внешних факторов; - научно-технической терминологией и осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков.</p>
--	---

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.07	Физика горных пород	5	Б1.Б.12 Физика Б1.Б.13Химия Б1.Б.16.03Сопротивление материалов Б1.Б.26 Основы горного дела	Б.1.Б.25 Геомеханика Для ОГР- Б.1.Б.30.02 Рациональное использование и охрана природных ресурсов Б1.Б.30.03 Процессы ОГР Б1.Б.30.03 Процессы подземных горных работ Б1.Б.30.02 Комплексное освоение недр

### 1.4. Язык преподавания: русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана гр. 3-С-ГД-16(6,5)

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.07 Физика горных пород	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Курсовая работа(проект), семестр выполнения	5	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	5ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	180	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	20	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	2/4	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	6	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	8	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	151	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	9	

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий**

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные/практические работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	
<b>4 семестр</b>										
Установочная лекция Цели и задачи науки.	4	2								2(ТР)
<b>5 семестр</b>										
Основные понятия физики горных пород	11	2								11(ТР)
Характеристика объекта исследований. Практическая работа №1 Практическая работа №2	17								1	16(ТР,ПР, НИРС)
Структурные элемен- ты порового простран- ства, Практическая работа №3	19					1			1	16(ТР,ПР)
Практическая работа №4	17								1	16(ПР)
Химически связанная вода горных пород - Практическая работа №5	16					4			1	15(ТР,ПР)
Проницаемость горных пород. Практическая работа №6	20								1	15(ТР,ПР, НИРС)
Раздел №7 Практическая работа №7	16	2							1	15(ПР, НИРС)
Нейтронные свойства горных пород. Практическая работа №8	18						1			2
Практическая работа	15									15(ПР)

№9											
Курсовой проект	17										17(КП)
Экзамен	9										9(э)
<b>Всего часов</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>151 (9)</b>

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практической работы; ТР- теоретическая подготовка; кр – выполнение контрольной работы; НИРС.

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

#### Тема 1. Основные понятия физики горных пород

Петрофизика в ряду естественных наук. Классификация физических свойств. Роль отечественных и зарубежных ученых в создании петрофизики.

#### Тема 2. Характеристика объекта исследований.

Вещественная, фазовая и структурная неоднородности отложений, массивов, образцов пород; причины ее возникновения и развития..

#### Тема 3. Структурные элементы порового пространства,

их происхождение и преобразование, типы пористости. Коэффициенты пористости, связь со структурой и составом твердой фазы. Изменение пористости пород с глубиной. Коэффициенты водо-,газонасыщенности. Изменения по разрезу пласта. Пределы изменения, классификация значений коэффициентов и других характеристик структурной и фазовой неоднородности.

#### Тема 4 Химически связанная вода горных пород

-кристаллизационная и конституционная. Содержание и образование этих видов воды у различных минералов. Влияние химически связанной воды на физические свойства пород.

#### Тема 5. Проницаемость горных пород.

Виды проницаемости. Зависимости коэффициентов проницаемости от структуры твердой фазы и порового пространства пород. Влияние температуры и давления на значение коэффициента проницаемости. Фиктивный и истинный параметр пористости глинистых пород. Параметр поверхностей проводимости и его зависимость от глинистости породы как характеристики дисперсности, а также химического состава и минерализации поровых вод.

#### Тема 6. Нейтронные свойства горных пород.

Нейтронные характеристики пород - основа для постановки и интерпретации нейтронных методов исследования разрезов скважин. Результаты экспериментального изучения зависимости скорости распространения упругих колебаний от давления и температуры.. Изучение зависимости скорости распространения упругих колебаний от давления и температуры.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

*Не предусмотрено*

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 4.1 Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Цели и задачи науки.	Теоретическая подготовка и выполнение практических работ.  Подготовка к защите практических	11	Анализ теоретического материала(внеаудит. И аудит.СРС)
2	Основные понятия физики горных пород		16	Оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд.СРС)
3	Характеристика объекта исследований.		16	Анализ теоретического материала(аудит. и

4	Структурные элементы порового пространства,	работ.	16	внеаудит.СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудит.,внеауд.СРС)
5	Химически связанная вода горных пород -		15	
6	Проницаемость горных пород.		30	Анализ теоретического материала(внеаудит. И аудит.СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд.СРС)
7	Нейтронные свойства горных пород.	Подготовка теоретического и практического материалов	30	Оформление практических заданий и подготовка к защите, (аудит.,внеауд.СРС)
8	<b>Курсовой проект</b>	Проектирование и подготовка к защите	<b>17</b>	Проектирование, оформление и подготовка к защите, (внеауд.СРС)
9	<b>Экзамен</b>	Подготовка теоретического и практического материалов	<b>9</b>	Анализ теоретического и практического материалов, подготовка к экзамену (аудит. и внеауд.СРС)
<b>Итого 5 семестр</b>			<b>151(9)</b>	

#### 4.2. Практические работы (по вариантам)

№п/п	Наименование работы
1	Порядок отбора керна и методика подготовки образцов проб к измерениям.
2	Определение акустических свойств
3	Определение прочностных свойств пород на прессе и построение паспорта прочности.
4	Определение плотности водонасыщенных пористых пород.
5	Определение плотностных и прочностных свойств пород в массиве акустическим способом.
6	Определение удельного электрического сопротивления воды, насыщающей породу.
7	Определение удельного электрического сопротивления полностью и частично водонасыщенных пористых горных пород.
8	Парные корреляционные петрофизические связи и зависимости. Анализ и построение связей.
9	Изучения зависимости скорости распространения упругих колебаний от давления и температуры



## Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-4 ОПК-9 ПК-3	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	№1,2 -76. №3-9- 86.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	№1,2 -56. №3-9- 66.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	№1,2 -36. №3-9- 46.
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	Не оценивается

### 4.3. Курсовой проект

#### Перечень основных тем курсового проекта (по вариантам):

Физико-механические свойства горных пород и методы их изучения.

Методы общей оценки сопротивления пород разрушению механическими способами.

Основы механики разрушения сплошных сред.

Горные породы и их свойства.

Способы разрушения горных пород при бурении скважин и их теоретические основы.

Теоретические основы процесса разрушения пород при вдавливании индентора.

Определение физико-механических свойств горных пород и расчет их влияния на процессы горного производства.

Определение теплофизических характеристик горных пород и расчет их влияния на процессы горного производства.

## Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-4 ОПК-9 ПК-3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li><li>2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li><li>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li></ol>	100б.
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям..</li><li>2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li><li>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li></ol>	80б.
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li><li>2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.</li><li>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li></ol>	60б.
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки..</li><li>2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li></ol>	Не оценивается (доработка КП)

### 5.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания по выполнению практических работ.
2. Методические указания к курсовому проекту .

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/enrol/index.php?id=8222>

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
<b>5 семестр</b>					
1	Практические работы	10чх9=90ч.	45б.	№1,2 7бх2=14б. №3-9 8б.х7=56б.	Оформление в соответствии с МУ
3	Теоретическая подготовка	44ч.		-	Подготовка к защите практических работ
3	Курсовой проект	17 час.	(60б.)	(100б.)	МУ к КП
7	Экзамен	9час.		30б.	
	<b>Итого:</b>	<b>151час.+ 9час.экс.</b>	<b>45б.</b>	<b>70б.+30б.экс.</b>	
<b>Курсовой проект</b>					
1	Теоретическая часть	2	5б.	10б.	МУ к КП
2	Расчетная часть	3	20б.	35б.	
3	Графическая часть	8	27б.	40б.	
4	Заключение	2	3б.	5б.	
5	Защита КП	2	5б.	10б.	
	<b>Итого:</b>	17	60б.	100б.	

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-4 ОПК-9 ПК-3	<p><b>Знать:</b> -базовые физико-технические свойства горных пород; -физические процессы горного производства; <b>Уметь:</b> - определять физико-технические параметры пород (плотностные, прочностные, тепловые, гидравлические); - принимать технические решения и рассчитывать</p>	Высокий	<p>Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету. Практические работы выполнены согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	отлично
		Базовый	Даны полные, развернутые ответы на	хорошо

<p>параметры физических процессов на основе информации о свойствах и состоянии горных пород для организации безопасной эксплуатации горных объектов</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами изучения физико-технических свойств горных пород;</li> <li>- методами оценки изменений горных пород и грунтов под воздействием внешних факторов;</li> <li>- научно-технической терминологией и осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков.</li> </ul>		<p>поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине.</p> <p>Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решений, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.</p> <p>Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	
	Минимальный	<p>Даны недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы.</p> <p>Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.</p> <p>Практические работы выполнены согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.</p>	удовлетворительно
	Не освоены	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>Или</i> Отказ от ответа.</p>	Неудовлетворительно

**6.2. 5семестр - экзамен** по дисциплине «Физика горных пород» проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

6.2.1 Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса направленное на выявление уровня сформированности компетенций (ОПК-4, ОПК-9, ПК-3) и один практический вопрос (ПР№1-9)

**Вопросы к экзамену:**

1. Цель и задачи курса "Физика горных пород и процессов".
2. Строение и состав минералов и горных пород.
3. Плотностные свойства горных пород.
4. Гидравлические свойства горных пород.

5. Перемещение жидкостей и газов в породах.
6. Напряжения и деформации в горных породах.
7. Упругие свойства пород.
8. Пластические свойства пород, ползучесть.
9. Зависимость упругих свойств пород от состава.
10. Физическая сущность теории прочности пород.
11. Кинетическая теория разрушения твердых тел.
12. Теория прочности Мора.
13. Потроение кругов напряжений.
14. Влияние минерального состава и строения пород на их прочность.
15. Горнотехнологические параметры горных пород.
16. Крепость горных пород.
17. Твердость горных пород.
18. Дробимость и абразивность горных пород.
19. Пластичность и хрупкость горных пород.
20. Показатели трудности разрушения горных пород.
21. Буримость и взрываемость горных пород.
22. Экскавируемость и транспортируемость горных пород.
23. Дифференциальное уравнение теплопроводности горных пород.
24. Температуропроводность горных пород.
25. Теплоемкость горных пород.
26. Температуропроводность пород.
27. Тепловое расширение горных пород. Определение коэффициента линейного расширения.
28. Термическое напряжение в горных породах.
29. Термические способы бурения горных пород.
30. Совершенствования термического бурения.
31. Термические способы разрушения негабарита.
32. Виды электрической поляризации.
33. Диэлектрическая проницаемость, потери в породах.
34. Электрическая проводимость.
35. Диэлектрические потери.
36. Радиационные свойства образцов горных пород.
37. Магнитные свойства горных пород.
38. Методы определения удельной массы.
39. Методы определения плотности (объемной массы).
40. Определение пористости.
41. Физико-технические параметры разрыхленных пород – насыпная плотность и коэффициент разрыхления.
42. Физико-технические параметры разрыхленных пород естественного откоса, коэффициент набухания и липкость.
43. Мерзлые горные породы.
44. Морозостойкость горных пород.
45. Методы измерения скоростей распространения упругих волн в образцах горных пород.
46. Акустические свойства горных пород.

*Практический вопрос:* контрольные вопросы к практическим работам.

### Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-4 ОПК-9 ПК-3	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	Максимальный балл по рейтингу 306.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	246.
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	186.
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	ноль баллов

### 6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.В.07 Физика горных пород
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-4, ОПК-9, ПК-3
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса специалитета
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Лаборатория А506, Л002
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ	Кол-во Студ.
	<b>Основная литература</b>			20
1	1.Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород: Учебник.- М.: изд.МГГУ.-2010.	МО и Н РФ	20	
	<b>Дополнительная литература</b>			20
3	1. Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании: Учебник для вузов. – М.: Издательство «Горная книга», 2006. Т.1. – 330 с.	МО иН РФ	2	
4	2. Гриб Н.Н., С.С. Павлов, Ю.Н. Скоморошко, А.В. Качаев. Методическое руководство по выполнению лабораторные работы по дисциплине "Физика горных пород и процессов" для студентов направления «ТиТР» (о80700) и «Горное дело» 560600. - Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2005. -39 с		20	
5	3. Гриб Н.Н., Скоморошко Ю.Н., Самохин Д.А. Методы изучения физико-механических свойств горных пород: Учебное пособие. Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2002. 177 с.		20	
6	<b>Периодические издания</b>			20
	Горный журнал		1	
	Уголь		1	
	Горная промышленность		1	

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности  
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики  
URL: <http://www.minenergo.gov.ru>
3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности  
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике  
URL: <http://www.mining.kz>
5. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

*Сайты журналов по горной тематике:*

1. Уголь URL: [http://www.rosugol.ru/jur\\_u/ugol.html](http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html)
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность  
URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>
5. Глюкауф URL: <http://karta-smi.ru>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Неделя	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	1-2	<i>Основные понятия физики горных пород</i>	Л,Пр	<b>A506</b> <b>L002</b> <b>A511</b>	Проектор, ноутбук презентации Весы лабораторные ВРЛ Гравиметр узкодиапозонный ГАГ-2 Осцилограф С-1-19Б (Плотномер-влажномер Пресс ИП -6010-100-1 Регистратор GSR-24 Трехкомпонентный форс-балансный акселерометр
2.	3-4	<i>Физико-технические свойства и процессы в породах</i>			
3.	5-6	<i>Физико-технические свойства и процессы в породах</i>			
4	7-8	<i>Физико-технические свойства и процессы в массиве пород</i>			
5	9-10	<i>Физико-технические свойства и процессы в массиве пород</i>			
7	11-12	<i>Физические процессы горного производства</i>	Л,Пр		
8	13-14	<i>Физические процессы горного производства</i>			



					Ультразвуковой тестер композитных материалов ПУЛЬСАР-1 Электроразведоч- ная станция "ЕРА- МАХ" Электроразведоч- ная станция Скала 48 Гравиметр широкодиапозон- ный ГНШ-КС Протонный магнитометр ММП-203
--	--	--	--	--	---

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint, AutoCad, Excel, Visio/

10.3. Перечень информационных справочных систем

<http://www.mining-enc.ru/>

