

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 01.09.2020 08:50:30

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd3d064cf2781953be730df2374d16f3c0ca536f0fc6

## Аннотация к рабочей программе Дисциплины «Физика горных пород»

### Цель преподавания дисциплины

-подготовка специалистов в области физических явлений, происходящих в породах, с последующим использованием закономерностей физико-механических свойств грунтов в практике горного производства..

### Задачи изучения дисциплины

- знать: место физики горных пород в комплексе наук о Земле и своей профессиональной деятельности; влияние состава, структуры, условий образования и последующих изменений минералов и горных пород на их физические свойства; • классификации минералов и горных пород физическим свойствам; • способы определения физических параметров минералов и горных пород;;

### Уметь:

- использовать данные о физических свойствах горных пород при проектировании и интерпретации геофизических работ; оценить значения физических параметров по геофизическим данным; • найти необходимую информацию о физических свойствах горных пород района, месторождения в опубликованных и фондовых источниках; • оценить состав и условия образования горных пород по комплексу их физических свойств.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4, ОПК-9.

### Разделы дисциплины

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 мало-энергоёмкой и ресурсосберегающей горной технологии.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Строительства и архитектуры

(наименование ф-та полностью)

 Е.Г. Пахомова  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика горных пород

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело,  
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

специализация «Открытые горные работы»  
наименование специализации

форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Открытые горные работы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Открытые горные работы» на заседании кафедры экспертизы и управления недвижимостью, горное дело № «30» августа 2021 г. \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Бредихин В.В.  
Разработчик программы  
к.п.н., доцент \_\_\_\_\_ Семенова Л.А.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки Влахаф Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Открытые горные работы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры ЗУИИР от 04.07.2022 №10.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Бредихин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Открытые горные работы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «27» 06 2023 г.), на заседании кафедры ЗУИИР от 30.06.2023 №13.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Бредихин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Открытые горные работы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры ЗУИИР от 02.07.2024 №15.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Бредихин

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Изучение свойств горных пород и процессов, протекающих в горном массиве.

## 1.2 Задачи дисциплины

- получение высшего углубленного профессионального, образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-4	Способен анализировать процессы механики грунтов, геотехники с целью контроля качества в области ведения открытых горных работ	ПК-4.1 Определяет соответствие технических и технологических решений ведения открытых горных работ принятой технической документации	<b>Знать:</b> технические и технологические решения ведения открытых горных работ принятой технической документации. <b>Уметь:</b> Определять соответствие технических и технологических решений ведения открытых гор-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>ных работ принятой технической документации.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками определения соответствия технических и технологических решений ведения открытых горных работ принятой технической документации</p>
		<p>ПК-4.2 Классифицирует выявленные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> Классифицировать выявленные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками классификации выявленных физических и химических процессов, протекающих на объекте профес-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			сиональной деятельности.

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Физика горных пород» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 2 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета 21.05.04. Горное дело, специализация «Открытые горные работы». Дисциплина изучается на 3 курсе.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	10,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	93,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	

Виды учебной работы	Всего, часов
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	<p>Раздел 1. Основные понятия и определения физики горных пород.</p> <p>Тема 1. Минералы и горные породы. Строение и состав минералов и горных пород.</p> <p>Тема 2. Механические свойства горных пород</p>	<p>Понятие вектора намагниченности, магнитной проницаемости и магнитной восприимчивости вещества. Магнитные моменты атомов.</p> <p>Диамагнетизм и парамагнетизм. Минералы пара-диамагнетики. Условия существования спонтанной намагниченности. Ферромагнетизм, природа ферромагнетизма. Температурная зависимость для интенсивности спонтанной намагниченности, точка Кюри ферромагнетика. Спиновая природа взаимодействия атомов. Антиферромагнетики. Доменная структура ферромагнетиков. Кривая намагничения; намагниченность насыщения, коэрцитивная сила и остаточная намагниченность ферромагнетиков. Минералы-ферромагнетики, их свойства</p> <p>Понятие плотности вещества. Пористость. Периодическое изменение плотности химических элементов. Плотность минералов как показатель вариации их состава и структуры. Классификация минералов по плотности.</p>

2	Тема 3. Электропроводность горных пород	Понятие удельной электропроводности. Теория электропроводности твердых тел. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Типы носителей тока. Дырочная и электронная электропроводность минералов-полупроводников.
3	Раздел 2. Теплофизические свойства горных пород	Теплофизические параметры горных пород: теплопроводность, теплоёмкость, коэффициенты теплового расширения и методы их определения.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Основные понятия и определения физики горных пород. Тема 1. Минералы и горные породы. Строение и состав минералов и горных пород. Тема 2. Механические свойства горных пород	2		№1, 2	У-1,2, МУ-1	Т	ПК-4.1 ПК-4.2
2	Тема 3. Электропроводность горных пород	1		№3	У-1, 3, МУ-1	Т	ПК-4.1 ПК-4.2
3	Раздел 2. Теплофизические свойства горных пород	1		№4	У-1 -3, МУ-1	Т	ПК-4.1 ПК-4.2

Т – тестирование,

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические работы

Таблица 4.2.1 – Практические работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3



1	Определение горно-технологических свойств горных пород	2
2	Определение напряжений и построение паспортов прочности	2
3	Определение плотности, объемной массы и пористости горных пород	1
4	Решение задач по дисциплине	1
Итого		6

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основные понятия и определения физики горных пород. Тема 1. Минералы и горные породы. Строение и состав минералов и горных пород. Тема 2. Механические свойства горных пород	2 неделя	30
2.	Тема 3. Электропроводность горных пород	6 неделя	30
3.	Раздел 2. Теплофизические свойства горных пород	8 неделя	33,9
Итого			93,9

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами АО Михайловский ГОК им. А.В. Варичева.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для

взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей;

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК -4 Определяет соответствие технических и технологических решений ведения открытых горных работ принятой технической документации	Физика горных пород		Разрушение горных пород взрывом Разработка рудных месторождений Разработка нерудных месторождений Производственная преддипломная практика Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Безопасность веде-

		ния горных работ и горноспасательное дело
--	--	---

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-4/ Основной завершающий	ПК-4.1 Определяет соответствие технических и технологических решений ведения открытых горных работ принятой технической документации	<b>Знать:</b> технические решения ведения открытых горных работ. <b>Уметь:</b> Определять соответствие технических решений ведения открытых горных работ. <b>Владеть:</b> Навыками определения соответствия технических и технологических решений ведения открытых горных работ при-	<b>Знать:</b> технические решения ведения открытых горных работ принятой технической документации. <b>Уметь:</b> Определять соответствие технических решений ведения открытых горных работ принятой технической документации. <b>Владеть:</b>	<b>Знать:</b> технические и технологические решения ведения открытых горных работ принятой технической документации. <b>Уметь:</b> Определять соответствие технических и технологических решений ведения открытых горных работ принятой технической до-

		<p>нятой технической документации</p>	<p>Навыками определения ответственности технологических решений ведения открытых горных работ принятой технической документации</p>	<p>кументации. <b>Владеть:</b> Навыками определения ответственности технических и технологических решений ведения открытых горных работ принятой технической документации</p>
	<p>ПК-4.2 Выполняет доработку технической документации в сфере инженерно-технического проектирования горно-строительных работ</p>	<p><b>Знать:</b> физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> Классифицировать выявленные физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> Навыками классификации выявленных физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> Классифицировать выявленные физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> Навыками классификации выявленных физических и химических процессов, протекающих на</p>	<p><b>Знать:</b> физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> Классифицировать выявленные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> Навыками классификации выявленных физических и химических про-</p>

			объекте профессиональной деятельности	цессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
--	--	--	---------------------------------------	--

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Основные понятия и определения физики горных пород. Тема 1. Минералы и горные породы. Строение и состав минералов и горных пород. Тема 2. Механические свойства горных пород	ПК-4	Лекция, Практические работы СРС	Тест	1	Согласно табл.7.2
2	Тема 3. Электропроводность горных пород	ПК-4	Лекция, Практические работы СРС	Тест	2	Согласно табл.7.2

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Код кон- тролируе- мой компе- тенции (или ее части)	Техноло- гия фор- мирования	Оценочные средства		Описа- ние шквал оцени- вания
				наимено- вание	№№ зада- ний	
1	2	3	4	5	6	7
3	Раздел 2. Теплофизиче- ские свойства горных пород	ПК-4	Лекция, Практиче- ские рабо- ты СРС	Тест	3	Соглас- но табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу 1. «Основные понятия и опреде-  
ления физики горных пород.»

1. Физика горных пород изучает (исключить лишнее)

- а) состав;
- б) строение;
- в) свойства;
- г) цепные реакции;
- д) процессы в горных породах.

2. Физика горных пород изучает:

- а) получение металлов;
- б) высшие материи;
- в) состав, строение и свойства горных пород;
- г) цепные реакции;
- д) технологию получения цемента.

3. Структура и содержание курса физики горных пород и процес-  
сов:

- а) основные определения физики горных пород;
- б) определение химии;
- в) неорганический синтез веществ;
- г) виды химической связи в полиэтилене;
- д) полимеризация полиэтилена.

4. Какую задачу решает физика горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых:

- а) синтез новых материалов;
- б) реконструкцию производства;
- в) совершенствование технологии производства редкоземельных металлов;
- г) комплексное освоение недр;
- д) разработка новых сплавов.

5. С какой фундаментальной дисциплиной связана физика горных пород:

- а) технология чугуна и стали;
- б) физика твердого тела;
- в) астрономия;
- г) микробиология;
- д) генетика.

6. Основные методы исследования физико-технических свойств пород:

- а) микроанализ;
- б) лабораторный, практический, расчетный;
- в) спектральный;
- г) оптический;
- д) психологический.

7. Структура и содержание курса физики горных пород и процессов:

- а) основные определения органической химии;
- б) изометрия органических веществ;
- в) физико-технические свойства и процессы в образцах горных пород;
- г) технические свойства стали;
- д) этанола.

8. Физика горных пород изучает:

- а) процессы в горных породах;
- б) электролиз цинка;
- в) сварку металлов;
- г) изготовление стекла;
- д) превращение веществ.

9. Цели и задачи физики горных пород (исключить лишнее)

- а) исследование состава, строения, свойств горных пород;
- б) влияние свойств горных пород на горное производство;
- в) разработка новых методов воздействия на породу;



- г) создание систем контроля за состоянием и поведением пород в процессах горного производства;
- д) геодезическую съёмку поверхности.

10. История развития физики горных пород (исключить лишнее)

- а) в XVIII в. Открыт закон сохранения вещества;
- б) в 1926 г. Проф. М.М. Протодяконов создал классификацию горных пород по крепости;
- в) механические свойства Г.Н. Кузнецов, Л.И. Барон и М.М. Протодяконов (младший);
- г) проблемы разрушения горных пород машинами, инструментом и взрывом;
- д) в 1962 г. В.В. Ржевским были впервые сформулированы основные принципы физики горных пород и процессов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью компетентно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задача: на поверхности полупространства в момент времени  $t=0$  устанавливается отрицательная температура  $T_в$ , равная температуре внешней окружающей среды. В процессе промерзания связной породы образуется промерзший слой переменной толщины  $h = f(t)$ . Нижняя граница этого слоя всегда имеет температуру замерзания влаги  $T^*$ . На этой границе происходит фазовый переход «вода-лед», при котором выделяется теплота перехода  $L_f$ , Дж/кг. На глубине залегания нейтрального слоя  $H_0$  температура всегда постоянна и равна примерно 277 К (4°C). Обозначим эту температуру через  $T_0$ . Кроме этого, условимся обозначать в данной и последующих задачах этой темы параметры теплоизоляционного покрытия индексом 1, промерзшей связной породы — индексом 2 и талой — индексом 3.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание

Тест 1	0	Выполнил, но не защитил	12	Выполнил и защитил
Тест 2	0	Выполнил, но не защитил	12	Выполнил и защитил
Тест 3	0	Выполнил, но не защитил	12	Выполнил и защитил
СРС	0		36	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Короновский, Николай Владимирович. Геология для горного дела : учебное пособие / Н. В. Короновский, В. И. Старостин, В. В. Авдонин. - М. : Академия, 2007. - 576 с. - (Высшее профессиональное образование: Горное дело). - ISBN 978-5-7695-28 84-2 : 100.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Физическая природа разрушения : учебное пособие / В. Кушнарченко, Ю. Чирков, В. Полищук, В. Репях ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 371 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259121> (дата обращения: 21.10.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Стерленко, З. В. Петрография : учебное пособие / З. В. Стерленко, Т. В. Логвинова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 78 с. :

ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458365> (дата обращения: 21.10.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 76. – Текст : электронный..

## 8.2 Дополнительная учебная литература

5. Петрофизика : в 3 кн. : справочник / под ред. Н. Б. Дортман. - М. : Недра, 1992 - . - Текст : непосредственный. Кн. 1 : Горные породы и породы и полезные ископаемые. - 391 с.

6. Ржевский, В. В. Основы физики горных пород : учебник для горн. спец. вузов / В. В. Ржевский, Г. Я. Новик. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : Недра, 1984. - 359 с. : ил. - 1.10 р. - Текст : непосредственный.

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Физика горных пород [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности «Открытые горные работы» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. А. Семенова. - Электрон. текстовые дан. (906 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 20 с.

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>

2. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал (печатный)

3. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (печатный/электронный)  
<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>

4. Известия высших учебных заведений. Горный журнал : научно-технический журнал (печатный)

5. Алексеенко, С. Ф. Физика горных пород. Горное давление. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. Ф. Алексеенко, В. П. Мележик. - Киев : Выща школа, 1990. - 183 с. : ил. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

История развития обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине / История развития обогащения полезных ископаемых

2. История развития обогащения полезных ископаемых. Банк тестовых заданий. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : контрольно-измерительные материалы.

3 WWW.free-lance.ru

4 WWW.rhga.ru

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Физика горных пород» являются лекции, практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал. Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практическими занятиями, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Физика горных пород»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого

немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал. Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Физика горных пород» с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Физика горных пород» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

ESET NOD32; Kaspersky Endpoint Security Russian Edition.  
Windows 7; OpenOffice  
Сублицензионный договор №Вж-ПО\_119356; Лицензия 156А-140624-192234  
Компас – 3D LT V12

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Г-96, Г -612 Компьютерный класс Г-610 Персональные компьютеры – 12 шт. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL; - inFocusIN24+.

Толщиномер ультразвуковой ТУЗ-2;

Региональный центр нанотехнологий «Научное оборудование».

пресса 125 тт, 10 тт; весы разные, высокотемпературная печь 90/1400; приборы для испытания сырья и готовых образцов ; копер для испытания материалов на удар и др.

Металлографический микроскоп МИМ – 7 – 2, микротвердомер ПМТ – 3, твердомер по Роквеллу, по Бринеллю, печи муфельные, шлифовальная установка, дополнительный набор установок, устройств и приборов, наглядных пособий.

установка для приготовления шлифов, твердомер для измерения твердости по НРС, микроскоп МИМ – 7, переносной импульсный рентгеновский аппарат ИРА – 1, ультразвуковой дефектоскоп ДУК – 11ИМ, магнитографический дефектоскоп МГК – 1, магнитный дефектоскоп 77 ПМД – 3М.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).