

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ



/Гайдай Н.К./

(подпись)

"27" апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
С1.В.04 «Физика горных пород»**

Направление (специальности) подготовки
21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)

Профиль подготовки (Специализация)

Специализация № 2 «Подземная разработка рудных месторождений»

Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика горных пород» являются ознакомление студентов с понятиями о физико-технических свойствах и физических процессах в горных породах, закономерностях формирования и изменения свойств и принципах их использования при решении задач горного производства. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о поведении горных пород различного состава, строения и состояния при действии физических и вещественных полей (флюидов), параметрах количественно характеризующих их ответную реакцию на воздействие, в том числе и техногенное, методах определения физико-технических свойств горных пород, на приобретение навыков по прогнозу и практическому применению данных о свойствах при горно-технологических расчетах.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина входит в вариативную часть учебного плана и базируется на курсах Математика, Физика, Геология.

Студенты, обучающиеся по данному курсу должны знать основы математического анализа, основные разделы курса общей физики. Они должны владеть знаниями по курсу Геология и, в частности, быть знакомы с основами минералогии и кристаллографии.

Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения предметов «Основы горного дела», «Геомеханика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) С1.В.04 «ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД»

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать:**

- классификацию физико-технических свойств горных пород, как объектов геотехнологий;
- параметры, характеризующие поведение горных пород при действии физических и вещественных полей (флюидов);
- диапазоны изменчивости и единицы измерения основных параметров, характеризующих базовые свойства горных пород;
- физическую сущность процессов, протекающих в горной породе, как полиминеральной системе, при действии физических и вещественных полей;
- основные методы определения базовых физических свойств и основных горно-технологических параметров горных пород;
- природу влияния основных особенностей состава и строения горных пород на физико-технические свойства;
- закономерности и физический смысл процессов вызывающих изменение свойств горных пород при различных воздействиях;

- **Уметь:**

- самостоятельно определять основные физико-технические свойства горных пород;
- выполнять оценку влияния изменчивости физических свойств пород на эффективность основных технологических процессов;
- проводить первичную обработку данных экспериментального определения физико-технических свойств горных пород;
- выполнять оценку достоверности получаемой информации о физико-технических свойствах горных пород;
- пользоваться базой данных по стандартизированным методам анализа свойств горных пород.

- **Владеть:**

- навыками работы со справочной литературой, содержащей данные о физических свойствах горных пород;
- навыками организации отбора проб и подготовки образцов для анализа физико-технических свойств пород;
- методами сбора, статистической обработки, классификации и систематизации полученных экспериментальных данных;
- основными методиками определения свойств горных пород в лабораторных и натурных условиях.

Дисциплина **С1.В.04 «Физика горных пород»** способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)**

а) общекультурные (ОК) – не предусмотрены

б) общепрофессиональные (ОПК)

- 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 рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);
- готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5)
- владением 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 (ОПК-9)

в) профессиональные (ПК)

- умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-15)

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине Физика горных пород включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 152 часа, очная форма; 32 часа – заочная форма.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу экзамена и (или) индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 часа на одного обучающегося.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 часа на одного обучающегося.

Таблица 1 Очная форма обучения. Формы промежуточного контроля по семестрам: в III-м семестре: зачет; в IV-м семестре – экзамен.

	Наименование модулей, разделов, тем <i>(для двух и многосеместровых дисциплин - распределение по семестрам)</i>	Количество часов/зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экз (час/зач. ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	практические занятия	Лабораторные занятия		
	3 семестр	36	36	-	72	360/10
1	Первый модуль: Свойства, состав и строение горных пород и массивов	6	4	-	10	
	Тема 1.1: Роль петрофизических исследований при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, изучении глубинного строения Земли.	2	2	-	5	
	Тема 1.2. Различие физических свойств вмещающих горных пород и полезных ископаемых	4	2	-	5	
2	Второй модуль: Физические явления в горных породах	4	6	-	20	
	Тема 2.1. Физические явления в горных породах. Изменение агрегатного состояния вещества без изменения химического состава (испарение, замерзание воды и пр.). Классификация свойств: механические, электрические, магнитные, тепловые и т.д.	4	6	-	20	
3	Третий модуль: Электрические, магнитные и радиоактивные свойства горных пород	14	13	-	21	
	Тема 3.1. Электропроводность, поляризуемость. Зависимость электрических свойств горных пород при измерениях на разных частотах. Естественная и вызванная поляризация. Закономерность изменения электрических свойств горных пород. Методы измерения и аппаратура.	5	5	-	7	
	Тема 3.2. Парамагнитные, диамагнитные и ферромагнитные материалы. Индуцированная и остаточная намагниченность. Магнитные свойства различных минералов. Методы измерения и аппаратура.	5	5	-	7	
	Тема 3.3. Основные радионуклиды, их распространённость. Законы радиоактивных превращений и радиоактивного распада. Радиоактивность горных пород. Методы измерений аппаратура. Взаимодействие гамма-излучения и нейтронов с веществом.	4	3	-	7	

4	Четвертый модуль: Тепловые свойства горных пород	12	13	-	21	
	Тема 4.1. Методы измерения. Тепловые характеристики горных пород. Теплопроводность, теплоёмкость, температуропроводность горных пород, способы измерения и аппаратура. Тепловые процессы и законы распространения тепла в горных породах.	12	13	-	21	
	4 семестр	32	32	16	100	
5	Пятый модуль: Механические свойства горных пород	8	8	4	25	
	Тема 5.1. Плотность, пористость, твердость горных пород. Методы измерения. Плотность и пористость горных пород и руд. Определение и физические основы. Виды плотности и пористости. Методы и аппаратура для определения плотности и пористости магматических и осадочных горных пород. Оценка погрешностей измерения	8	8	4	25	
6	Шестой модуль: Упругие свойства горных пород	8	8	4	25	
	Тема 6.1. Упругие и прочностные свойства горных пород. Методы измерения. Упругие и прочностные свойства горных пород их связь с плотностью и пористостью. Упругие продольные и поперечные волны. Измерение упругих свойств на образцах керна, шлама, в естественном залегании (в скважинах). Методы измерения и аппаратура.	8	8	4	25	
7	Седьмой модуль: Петрофизическая классификация горных пород и полезных ископаемых	8	8	4	25	
	Тема 7.1. Физические характеристики литосферы Земли и других планет.	4	4	-	5	
	Тема 7.2. Петрофизическая классификация горных пород и полезных ископаемых. Петрофизическая классификация горных пород. Петрофизические характеристики, разрезы и модели рудных и угольных месторождений, нефтегазоносных структур. Понятие о петрофизическом структурно-вещественном комплексе (ПСВК).	4	4	4	20	
8	Восьмой модуль: Физические модели геологических объектов	8	8	4	25	
	Тема 8.1. Петрофизическая классификация геологических объектов. Классификация минералов и горных пород. Классификация геологических формаций.	4	4	4	10	
	Тема 8.2. Определение и классификация петрофизических моделей. Петрофизические модели рудных объектов и месторождений. Петрофизические модели в экологии.	4	4	-	15	
	Итого	68	68	16	172	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	324/9				360/10

Таблица 2. Заочная форма обучения.

Формы промежуточного контроля по семестрам: II курс – экзамен; III курс - экзамен.

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин - распределение по семестрам)	Количество часов/зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экз (час/зач. ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	практические занятия	Лабораторные занятия		
	II курс	8	8	-	160	5/180
1	Первый модуль: Свойства, состав и строение горных пород и массивов	2	2	-	40	
	Тема 1.1: Роль петрофизических исследований при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, изучении глубинного строения Земли.	1	1	-	20	
	Тема 1.2. Различие физических свойств вмещающих горных пород и полезных ископаемых	1	1	-	20	
2	Второй модуль: Физические явления в горных породах	2	1	-	40	
	Тема 2.1. Физические явления в горных породах. Изменение агрегатного состояния вещества без изменения химического состава (испарение, замерзание воды и пр.). Классификация свойств: механические, электрические, магнитные, тепловые и т.д.	2	1	-	40	
3	Третий модуль: Электрические, магнитные и радиоактивные свойства горных пород	2	3	-	40	
	Тема 3.1. Электропроводность, поляризуемость. Зависимость электрических свойств горных пород при измерениях на разных частотах. Естественная и вызванная поляризация. Закономерность изменения электрических свойств горных пород. Методы измерения и аппаратура.	2	1	-	10	
	Тема 3.2. Парамагнитные, диамагнитные и ферромагнитные материалы. Индуцированная и остаточная намагниченность. Магнитные свойства различных минералов. Методы измерения и аппаратура.	1	1	--	10	
	Тема 3.3. Основные радионуклиды, их распространённость. Законы радиоактивных превращений и радиоактивного распада. Радиоактивность горных пород. Методы измерений аппаратура. Взаимодействие гамма-излучения и нейтронов с веществом.	1	1	-	20	

4	Четвертый модуль: Тепловые свойства горных пород	2	2	-	40	
	Тема 4.1. Методы измерения. Тепловые характеристики горных пород. Теплопроводность, теплоёмкость, температуропроводность горных пород, способы измерения и аппаратура. Тепловые процессы и законы распространения тепла в горных породах.	2	2	-	40	
	III курс	8	4	4	160	5/180
5	Пятый модуль: Механические свойства горных пород	2	1	2	40	
	Тема 5.1. Плотность, пористость, твердость горных пород. Методы измерения. Плотность и пористость горных пород и руд. Определение и физические основы. Виды плотности и пористости. Методы и аппаратура для определения плотности и пористости магматических и осадочных горных пород. Оценка погрешностей измерения	2	1	2	40	
6	Шестой модуль: Упругие свойства горных пород	2	1	-	40	
	Тема 6.1. Упругие и прочностные свойства горных пород. Методы измерения. Упругие и прочностные свойства горных пород их связь с плотностью и пористостью. Упругие продольные и поперечные волны. Измерение упругих свойств на образцах керна, шлама, в естественном залегании (в скважинах). Методы измерения и аппаратура.	2	1		40	
7	Седьмой модуль: Петрофизическая классификация горных пород и полезных ископаемых	2	1	2	40	
	Тема 7.1. Физические характеристики литосферы Земли и других планет.	1	0,5	-	20	
	Тема 7.2. Петрофизическая классификация горных пород и полезных ископаемых. Петрофизическая классификация горных пород. Петрофизические характеристики, разрезы и модели рудных и угольных месторождений, нефтегазоносных структур. Понятие о петрофизическом структурно-вещественном комплексе (ПСВК).	1	0,5	2	20	
8	Восьмой модуль: Физические модели геологических объектов	2	1	-	40	
	Тема 8.1. Петрофизическая классификация геологических объектов. Классификация минералов и горных пород. Классификация геологических формаций.	1	0,5	-	20	
	Тема 8.2. Определение и классификация петрофизических моделей. Петрофизические модели рудных объектов и месторождений. Петрофизические модели в экологии.	1	0,5	-	20	
	итого	16	12	4	320	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	352				360

5. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета), специализация № 2 «Подземная разработка рудных месторождений» с целью реализации компетентного подхода предусмотрено проведение занятий с использованием следующих образовательных технологий:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Оценка контроля знаний студентов осуществляется по модульно-рейтинговой системе.

Для управления качеством обучения используется технология самостоятельных работ, которая позволяет оценить степень проработки теоретического материала (изучение теории). Осуществляется внеаудиторная работа – консультативные занятия, позволяющие проводить индивидуальное обучение, дискуссионные беседы.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией:

Лекция визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основании критериев модульно-рейтинговой системы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано 172 часа – для очной формы, 320 часов – для заочной формы. Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям;
- Подготовка к самостоятельным работам
- Подготовка к лабораторным работам и их защите и их защите.

№ п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям	50	150	См. список основной и дополнительной литературы +конспекты лекций
2	Подготовка к самостоятельным работам	42	100	См. список основной и дополнительной литературы +конспекты практических занятий
3	Подготовка к лабораторным работам и их защите	50	50	Конспекты лекций, методические указания к лабораторным работам, список основной и дополнительной литературы
4	Оформление лабораторных работ	30	20	Методические указания к лабораторным работам
	Итого	172	320	

Вопросы для самостоятельной работы**Модуль 1. Свойства, состав и строение горных пород и массивов**

1. Понятие о минералах.
2. Понятие о горных породах как объектах горного производства.
3. Строение состав и состояние горных пород и массивов.
4. Физико-химические, петрографические и генетические классификации горных пород.
5. Физические явления в горных породах.
6. Массив, горная масса, образец.
7. Физико-технические параметры пород.
8. Содержание воды в горных породах.
9. Методы изучения состава и строения пород.
10. Влияние минерального состава и строения пород на их свойства.
11. Влияние внешних факторов на физические свойства пород.
12. Физические процессы горного производства.
13. Классификация пород по физическим свойствам.
14. Влияние влажности связных горных пород на механические свойства.
15. Влияние влажности горных пород на механические свойства рыхлых горных пород.

Модуль 2. Физические явления в горных породах

1. Понятие о физических явлениях.
2. Понятие о химических явлениях
3. Классификация физических явлений.
4. Механические явления.
5. Электрические явления.
6. Магнитные явления.
7. Тепловые явления.
8. Оптические явления.

Модуль 3. Электрические, магнитные и радиоактивные свойства горных пород

1. Электропроводность горных пород.
2. Электрическая поляризация.
3. Диэлектрическая проницаемость.
4. Электрохимическая активность горных пород.

5. Парамагнитные, диамагнитные и ферромагнитные материалы. Магнитные свойства различных минералов.
6. Магнитная восприимчивость и остаточная намагниченность.
7. Естественная и вызванная радиоактивность горных пород.
8. Основные радионуклиды, их распространённость.
9. Законы радиоактивных превращений и радиоактивного распада.
10. Взаимодействие гамма-излучения и нейтронов с веществом.

Модуль 4. Тепловые свойства горных пород

1. Теплоемкость пород.
2. Теплопроводность и температуропроводность пород.
3. Тепловое расширение.
4. Термические напряжения в горных породах.

Модуль 5. Механические свойства горных пород

1. Твердость горных пород.
2. Плотность и пористость горных пород.
3. Плотность и пористость горных пород и руд.
4. Виды плотности и пористости.

Модуль 6. Упругие свойства горных пород

1. Упругие и прочностные свойства горных пород.
2. Напряжения и деформации в породах
3. Упругие свойства пород
4. Влияние состава и строения пород на их упругие свойства
5. Пластические и реологические свойства пород
6. Прочность образцов горных пород
7. Влияние минерального состава и строения пород на их прочность
8. Акустические свойства образцов горных пород
9. Крепость горных пород
10. Хрупкость и пластичность пород
11. Твердость горных пород
12. Вязкость, дробимость и абразивность пород

Модуль 7. Петрофизическая классификация горных пород и полезных ископаемых

1. Петрофизическая классификация горных пород.
2. Взаимосвязи свойств пород, обусловленные переменным минеральным составом.
3. Взаимосвязи свойств пород, обусловленные переменным строением.
4. Взаимосвязи свойств пород, обусловленные переменными внешними полями.
5. Множественная корреляция между физико-техническими параметрами пород.
6. О значении взаимосвязей свойств горных пород.
7. Паспортизация горных пород по физико-техническим параметрам.

Модуль 8. Физические модели геологических объектов

1. Физические характеристики литосферы Земли.
2. Физические характеристики других планет.
3. Петрофизические характеристики месторождений.
4. Разрезы и модели рудных месторождений.
5. разрезы и модели угольных месторождений.
6. Разрезы и модели нефтегазоносных структур.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

а) основная литература

1. Зеливянская, О.Е. Петрофизика : учебное пособие / О.Е. Зеливянская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2015. – 111 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457781> (дата обращения: 24.12.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Коновалова, Л.Н. Физика пласта : учебное пособие / Л.Н. Коновалова, Л.М. Зиновьева, Т.К. Гукасян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459066> (дата обращения: 24.12.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Сианисян, Э.С. Петрофизические основы ГИС : учебное пособие для студентов направлений 130100 «Прикладная геология» и 130500.62 «Нефтегазовое дело» / Э.С. Сианисян, В.В. Пыхалов, В.В. Кудинов ; Южный федеральный университет, Астраханский государственный технический университет. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2013. – 124 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241169> (дата обращения: 24.12.2019). – библиогр. с: С. 97-98 – Текст : электронный.

4. Гальперин А.М. Геомеханика открытых горных работ: учеб. для вузов /А.М.Гальперин/.-: Изд-во Моск. горного ун-та М.. 2003. -473: ил. - (Высшее образование) 11

5. Баклашов И. В. Геомеханика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности и направлению подгот. "Горное дело", "Физ. процессы горного и нефтегазового пр-ва", "Шахт. и подземное стр-во" : в 2 т. : допущ. М-вом образования РФ/ И. В. Баклашов/.-М.: Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2004. -250: а-ил. - (Высшее горное образование^01) 11

6. Баклашов И.В., Давиденко Б.Ю., Кузьяев Л.С., Христюков В.Д Лабораторный практикум по дисциплине «Геомеханика». М.: МГГА, 2004. - 72 с. 11

б) Дополнительная литература

1. Методы и измерительные приборы для моделирования и натурных исследований нелинейных деформационно-волновых процессов в блочных массивах горных пород : монография / ред. В.Л. Шкуратник. – Новосибирск : Сибирское отделение Российской академии наук, 2007. – 330 с. – (Интеграционные проекты СО РАН; вып. 13). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97875> (дата обращения: 24.12.2019). – ISBN 978-5-7692-0938-3. – Текст : электронный.

2. Фидря С.Е. Основы технологии горного производства: Учебное пособие. Магадан: СМУ, 2011. 29

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

www.twirpx.com/files/geologic/

www.7knig.net/index.php/fizika/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия – мультимедийные средства, информационные стенды.

Лекционные и практические занятия – Образовательная организация, реализующая образовательную программу подготовки специалистов, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Компьютерные залы (5201, 5204) оснащены компьютерной техникой и возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лекционные и практические занятия (5219)– аудитория для проведения индивидуальных, групповых занятий, самостоятельной работы, оснащена мультимедийными средствами: (компьютер переносной, мультимедийный проектор, экран на треноге, звуковая колонка).

Лабораторные занятия – аудитория оснащена учебным оборудованием: образцы горных пород, установка для нагревания образцов.

9. РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

С1.В.04 «Физика горных пород»

Политехнический институт

Курс 2, группа ПРРМ-____, семестр 3

20____/20____ учебного года

Преподаватель (и):

Кафедра Геологии и физики Земли

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Свойства, состав и строение горных пород и массивов	Выполнение самостоятельной работы на практических занятиях (за каждый вопрос). Теоретический опрос по темам (за каждый правильный ответ)	5 5
	2	Физические явления в горных породах	Выполнение самостоятельной работы на практических занятиях (за каждый вопрос). Теоретический опрос по темам (за каждый правильный ответ)	5 5
2	3	Электрические, магнитные и радиоактивные свойства горных пород	Выполнение самостоятельной работы на практических занятиях (за каждый вопрос). Теоретический опрос по темам (за каждый правильный ответ)	5 5
3	4	Тепловые свойства горных пород	Выполнение самостоятельной работы на практических занятиях (за каждый вопрос). Теоретический опрос по темам (за каждый правильный ответ)	5 5

Рейтинг-план выдан _____

Рейтинг-план получен _____

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**С1.В.04 «Физика горных пород»**

Факультет естественных наук и математики

Курс 2, группа ПРРМ-_____, семестр 4_ 20___/20___ учебного года

Преподаватель (и):

Кафедра **Геологии и физики Земли**

Атте- стац- ионн- ый пери- од	Номер моду- ля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	5	Механические свойства горных пород	Выполнение самостоятельной работы на практических занятиях (за каждый вопрос).	5
			Выполнение и защита лабораторной работы (1 за период)	15
			Теоретический опрос по темам (за каждый правильный ответ)	5
2	6	Упругие свойства горных пород	Выполнение самостоятельной работы на практических занятиях (за каждый вопрос).	5
			Выполнение и защита лабораторной работы (1 за период)	15
			Теоретический опрос по темам (за каждый правильный ответ)	5
3	7	Петрофизическая классификация горных пород и полезных ископаемых	Выполнение самостоятельной работы на практических занятиях (за каждый вопрос).	5
			Выполнение и защита лабораторной работы (1 за период)	15
			Теоретический опрос по темам (за каждый правильный ответ)	5
	8	Физические модели геологических объектов	Выполнение самостоятельной работы на практических занятиях (за каждый вопрос).	5
			Выполнение и защита лабораторной работы (1 за период)	15
			Теоретический опрос по темам (за каждый правильный ответ)	5

Рейтинг-план выдан _____

Рейтинг-план получен _____

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2)

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины.	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядке изложения, введения новых курсов и т.д.
С1.Б.15 Геология	Формы нахождения минералов в природе. Химический и минеральный состав земной коры. Принципы общей классификации горных пород. Магматические породы. Осадочные породы. Метаморфические породы. Особенности состава, строения и условий образования.

Ведущие лекторы:

Геология _____

11. Приложения

Приложение 1 Ф СВГУ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 3 Лист изменений и дополнений

Автор: Цыганкова И.П. – доцент кафедры, доцент кафедры геологии и физики Земли, к.г.-м.н., доцент

_____ «_____» «_____» 20____

Заведующая кафедрой геологии и физики Земли: Калинина Л.Ю., к.г.-м.н., доцент

_____ «_____» «_____» 20____

Лист изменений и дополнений на 20___/20___ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

(код наименования дисциплины)

Направление подготовки (специальности)

шифр и название направления подготовки (специальности)

Профиль подготовки (специализация)

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий (ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, дата, подпись