Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геотехнологии

ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
1.2.840.113549.1.9.2=4216003509-421701001-004096935979, email=admin@okt.sibsiu.ru, 1.2.643.3.131.1.1=120C303034323136303033353039, 1.2.643.100.3=120B303430393639333539373 9, 1.2.643.100.1=120D313032343230313437303930 38, title=проректор по учебной работе, o=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, street=УЛ КИРОВА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ Р-Н), ДОМ 42, l=Новокузнецк, st=42 Кемеровская область - Кузбасс, c=RU, givenName=Ирина Васильевна, sn=Зоря, cn=ФГБОУ ВО "СИБГИУ", ФГБОУ ВО "СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", СИБГИУ, СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
2020.04.30 11:07:52 +07'00'

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
«_____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика горных пород

21.05.04 - Горное дело

Подземная разработка пластовых месторождений

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения 6 лет 1 месяц

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– познание физической сущности горных пород для последующих исследований физических процессов горного производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение физико-технических свойств горных пород и физических процессов в горных породах, закономерностей изменения свойств горных пород и принципов их использования при решении задач горного производства.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Общая геология;
– Геотехнология открытая;
– Геотехнология подземная (рудные месторождения);
– Геотехнология подземная (пластовые месторождения).

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Горная графическая документация.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
ОПК-9: 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	– знать: особенности строения, состав горных пород, свойства и классификации горных пород, параметры состояния породных массивов, закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей.. – уметь: проводить испытания горных пород и строительных материалов при исследовании их физико-механических

	свойств. – владеть: методами анализа поведения и управления свойствами горных пород состояния массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а так же при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1: владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	– знать: закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей. – уметь: оценивать влияние свойств горных пород и состояние горного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых. – владеть: навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, лабораторных работ. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*

	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
Практические работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***125***	*34*	*91*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия и определения в физике горных пород;

Тема 1.1 Минералы и горные породы. Строение и состав минералов и горных пород. Основные понятия ? массив, горная масса, образец;

Тема 1.2 Общие понятия о физико-технических свойствах пород и физических процессах. Классификация физико-технических свойств горных пород. Влияние минерального состава и строения пород на их свойства. Воздействие внешних полей на свойства горных пород. Классификация пород по физическим свойствам;

Раздел 2 Физико-технические свойства и процессы в образцах горных пород;

Тема 2.1 Механические свойства горных пород. Напряжения и деформации, действующие в горных породах. Виды. Тензор напряжений. Круг напряжений Мора. Упругие и пластические деформации. Основные параметры упругих свойств горных пород. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона. Зависимость упругих показателей от минерального состава, пористости, влияния внешних полей (влаги, температуры, давления).
Прочность горных пород. Пределы прочности (временное сопротивление сжатию, растяжению). Влияние минераль¬ного состава на прочность горных пород. Теория прочности горных пород. Теория Гриффитса. Теория Ребиндера. Влияние на прочность горных пород пористости, внешних полей: влажности, температуры, давления. Значение показателей прочности горных пород на процессы горного производства. Пластические и реологические свойства горных пород. Показатели пластических свойств горных пород. Коэффициент пластичности. Пределы пластичности глинистых пород. Число пластичности. Зависимость пластических свойств горных пород от минерального состава и внешних полей. Показатели реологических свойств горных пород. Ползучесть. Ре-

лаксация напряжений. Период релаксации. Понятие длительной прочности.;

Тема 2.2 Горно-технологические параметры пород. Крепость горных пород. Хрупкость и пластичность горных пород. Твердость горных пород. Вязкость, дробимость и абразивность пород.;

Тема 2.3 Гидравлические свойства образцов горных пород. Содержание жидкостей и газов в горных породах. Перемещение жидкостей и газов в горной породе.;

Тема 2.4 Акустические свойства горных пород. Основные параметры: скорости распространения упругих волн продольных, поперечных, поверхностных; коэффициент поглощения; волновое сопротивление. Влияние внутренних и внешних факторов состояния горной породы на акустические свойства. Использование акустических свойств горных пород для изучения неоднородности массива, напряженного со¬стояния.;

Тема 2.5 Тепловые свойства образцов горных пород. Теплоемкость горных пород. Теплопроводность горных пород. Тепловое расширение. Термические напряжения в горных породах.;

Тема 2.6 Электромагнитные свойства горных пород. Основные электрические свойства горных пород. Удельное электрическое сопротивление. Электропроводность. Относительная диэлектрическая проницаемость. Типы горных пород по их способности проводить электрический ток.
Магнитные свойства горных пород. Объемная и удельная магнитная восприимчивость. Диамагнитные, парамагнитные и ферромагнитные горные породы.;

Раздел 3 Воздействие внешних полей на свойства горных пород.;

Тема 3.1 Воздействие внешних полей на механические свойства пород. Влияние влажности, давления, упругих колебаний на механические свойства горных пород. Воздействие теплового поля. Воздействие электрического и магнитных полей. Воздействие излучения.;

Тема 3.2 Влияние внешних полей на тепловые и электромагнитные свойства пород. Влияние увлажнения. Влияние давления. Воздействие теплового поля.;

Тема 3.3 Взаимная связь свойств горных пород, паспортизация пород. Взаимосвязи свойств горных пород, обусловленные переменным минеральным составом. Взаимосвязи свойств гонных пород, обусловленных переменными внешними полями. Значение взаимосвязей свойств горных пород. Паспортизация горных пород по физико-механическим характеристикам.;

Раздел 4 Физико-технические свойства горных пород в массиве;

Тема 4.1 Строение, состав и состояние породных массивов. Основные особенности строения и состава горных пород в массиве. Физи-

ческое состояние горных пород в массиве. Методы изучения строения , состава и состояния массивов горных пород.;

Тема 4.2 Физико-технические параметры горных пород в массиве. Методы исследования физических свойств горных пород в массиве. Анализ физико-технических параметров горных пород в массиве. Особые явления в массиве горных пород при их разработке.;

Раздел 5 Физико-технические свойства разрыхленных горных пород;

Тема 5.1 Строение, состав и состояние разрыхленных горных масс. Классификация рыхлых пород. Геометрические параметры строения горных пород. Факторы, обуславливающие характер разрыхления.;

Тема 5.2 Физико-технические параметры разрыхленных пород. Механические и горно-технологические параметры разрыхленных пород. Характеристика разрыхленных горных пород. Насыпная масса. Коэффициент разрыхления. Зависимость коэффициента разрыхления от свойств разрушенного массива. Гранулометрический состав. Угол естественного откоса, его значение для некоторых типов пород.;

Раздел 6 Физические процессы горного производства;

Тема 6.1 Процессы подготовки массива пород к выемки. Осушение массивов. Разупрочнение пород. Упрочнение пород.;

Тема 6.2 Механическое разрушение горных пород. Показатель трудности разрушения. Механическое бурение и буримость горных пород. Взрывное разрушение горных пород и взрываемость. Выемка, механическое отделение пород от массива, экскавируемость. Процессы дробления и измельчения полезного ископаемого. Процессы перемещения горных пород.;

Тема 6.3 Немеханические и комбинированные способы разрушения горных пород. Термические способы бурения и разрушения горных пород. Электромагнитные способы разрушения горных пород. Комбинированные способы разрушения горных пород.;

Тема 6.4 Физические процессы контроля состояния массива горных пород и технологических параметров при ведении горных работ. Контроль напряженного состояния, устойчивости и нарушенности массивов и выработок. Обнаружение включений и опасных зон в массивах. Прогноз опасных динамических проявлений в массивах горных пород. Определение и контроль состава полезных ископаемых. Процессы контроля за отдельными технологическими процессами.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Основные понятия и определения в физике горных пород. Физико-технические свойства и процессы в образцах горных по-	2

	род. Воздействие внешних полей на свойства горных пород	
Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6.	Физико-технические свойства горных пород в массиве. Физико-технические свойства разрыхленных горных пород. Физические процессы горного производства	2
Итого:		**4**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*
Тема 1.2.	Физико-технические свойства горных пород. Классификация по техническим свойствам	2
Тема 2.1.	Сопротивление горных пород разрушению при одноосном сжатии	2
Тема 5.2.	Испытание разрыхленной горной массы на сдвиг. Определение коэффициентов внутреннего трения и сцепления	2
Итого:		**6**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе	20
Раздел 2.	1. Изучение лекционного мате-	28

	риала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе;	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала;	20
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала;	18
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.	18
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала;	17
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2; Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3; Тема 2.4; Тема 2.5; Тема 2.6; Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2; Тема 3.3; Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2; Раздел 5; Тема 5.1; Тема 5.2; Раздел 6; Тема 6.1; Тема 6.2; Тема 6.3; Тема 6.4.	1. Контрольная работа.	4
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9
Итого:		**134**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Гончаров, С. А. Ресурсосберегающие процессы разрушения горных пород на карьерах : учебное пособие / С. А. Гончаров, А. И. Дре-

мин, Н. П. Ершов, Г. Г. Каркашадзе. – Москва : Горная книга, 2002. – с. – ISBN 5-7418-0022-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741800221.html (дата обращения: 06.05.2020);

2 Гончаров, С. А. Физика горных пород : физические явления и эффекты в практике горного производства : учебное пособие / С. А. Гончаров. – Москва : МИСиС, 2016. – 27 с. – ISBN 978-5-87623-973-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239730.html (дата обращения: 06.05.2020);

3 Новиков, Е. А. Физико-технический контроль и мониторинг при освоении подземного пространства городов : учебное пособие / Е. А. Новиков. – Москва : МИСиС, 2016. – 174 с. – ISBN 978-5-906846-12-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846129.html (дата обращения: 06.05.2020).

б) дополнительная литература:

1 Ремизов, А. В. Физика горных пород : конспект лекций / А. В. Ремизов ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2017. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=39&lngEdition=3570&lngFile=3482&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 06.05.2020);

2 Ивлев, Д. Д. Предельное состояние деформируемых тел и горных пород : монография / Д. Д. Ивлев, Л. А. Максимова. – Москва : Физматлит, 2008. – 832 с. – ISBN 978-5-9221-0914-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109147.html (дата обращения: 06.05.2020);

3 Кузьмин, Ю. О. Современная геодинамика и вариации физических свойств горных пород : монография / Ю. О. Кузьмин, В. С. Жуков. – Москва : Горная книга, 2012. – 264 с. – ISBN 978-5-98672-327-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723273.html (дата обращения: 06.05.2020).

4 Гончаров, С. А. Физико-технические основы ресурсосбережения при разрушении горных пород : монография / С. А. Гончаров. – Москва : Горная книга, 2007. – с. – ISBN 978-5-7418-0482-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804827.html. (дата обращения: 08.05.2020).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: http://uisrussia.msu.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblio-online.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– ABBYY FineReader 11;
– Adobe Acrobat Reader;
– AutoCAD;
– Microsoft Office 2003;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

Васильев Павел Валентинович

Логунова Евгения Анатольевна

Подписано цифровой подписью: Логунова Евгения Анатольевна
Дата: 2020.04.30 11:07:28 +07'00'

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Физика горных пород»

по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 - Горное дело

(направленность (профиль) «Подземная разработка пластовых месторождений»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– познание физической сущности горных пород для последующих исследований физических процессов горного производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение физико-технических свойств горных пород и физических процессов в горных породах, закономерностей изменения свойств горных пород и принципов их использования при решении задач горного производства.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Общая геология;
– Геотехнология открытая;
– Геотехнология подземная (рудные месторождения);
– Геотехнология подземная (пластовые месторождения).

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Горная графическая документация.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения

ОПК-9: 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	– знать: особенности строения, состав горных пород, свойства и классификации горных пород, параметры состояния породных массивов, закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей.. – уметь: проводить испытания горных пород и строительных материалов при исследовании их физико-механических свойств. – владеть: методами анализа поведения и управления свойствами горных пород состояния массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а так же при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-1: владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	– знать: закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей. – уметь: оценивать влияние свойств горных пород и состояние горного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых. – владеть: навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
Практические работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ.*		***125***	*34*	*91*

час.			
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основные понятия и определения в физике горных пород;

Тема 1.1 Минералы и горные породы. Строение и состав минералов и горных пород. Основные понятия ? массив, горная масса, образец;

Тема 1.2 Общие понятия о физико-технических свойствах пород и физических процессах. Классификация физико-технических свойств горных пород. Влияние минерального состава и строения пород на их свойства. Воздействие внешних полей на свойства горных пород. Классификация пород по физическим свойствам;

Раздел 2 Физико-технические свойства и процессы в образцах горных пород;

Тема 2.1 Механические свойства горных пород. Напряжения и деформации, действующие в горных породах. Виды. Тензор напряжений. Круг напряжений Мора. Упругие и пластические деформации. Основные параметры упругих свойств горных пород. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона. Зависимость упругих показателей от минерального состава, пористости, влияния внешних полей (влаги, температуры, давления).
Прочность горных пород. Пределы прочности (временное сопротивление сжатию, растяжению). Влияние минераль¬ного состава на прочность горных пород. Теория прочности горных пород. Теория Гриффитса. Теория Ребиндера. Влияние на прочность горных пород пористости, внешних полей: влажности, температуры, давления. Значение показателей прочности горных пород на процессы горного производства. Пластические и реологические свойства горных пород. Показатели пластических свойств горных пород. Коэффициент пластичности. Пределы пластичности глинистых пород. Число пластичности. Зависимость пластических свойств горных пород от минерального состава и внешних полей. Показатели реологических свойств горных пород. Ползучесть. Релаксация напряжений. Период релаксации. Понятие длительной прочности.;

Тема 2.2 Горно-технологические параметры пород. Крепость горных пород. Хрупкость и пластичность горных пород. Твердость горных пород. Вязкость, дробимость и абразивность пород.;

Тема 2.3 Гидравлические свойства образцов горных пород. Содержание жидкостей и газов в горных породах. Перемещение жидкостей и газов в горной породе.;

Тема 2.4 Акустические свойства горных пород. Основные параметры: скорости распространения упругих волн продольных, попереч-

ных, поверхностных; коэффициент поглощения; волновое сопротивление. Влияние внутренних и внешних факторов состояния горной породы на акустические свойства. Использование акустических свойств горных пород для изучения неоднородности массива, напряженного со¬стояния.;

Тема 2.5 Тепловые свойства образцов горных пород. Теплоемкость горных пород. Теплопроводность горных пород. Тепловое расширение. Термические напряжения в горных породах.;

Тема 2.6 Электромагнитные свойства горных пород. Основные электрические свойства горных пород. Удельное электрическое сопротивление. Электропроводность. Относительная диэлектрическая проницаемость. Типы горных пород по их способности проводить электрический ток.
Магнитные свойства горных пород. Объемная и удельная магнитная восприимчивость. Диамагнитные, парамагнитные и ферромагнитные горные породы.;

Раздел 3 Воздействие внешних полей на свойства горных пород.;

Тема 3.1 Воздействие внешних полей на механические свойства пород. Влияние влажности, давления, упругих колебаний на механические свойства горных пород. Воздействие теплового поля. Воздействие электрического и магнитных полей. Воздействие излучения.;

Тема 3.2 Влияние внешних полей на тепловые и электромагнитные свойства пород. Влияние увлажнения. Влияние давления. Воздействие теплового поля.;

Тема 3.3 Взаимная связь свойств горных пород, паспортизация пород. Взаимосвязи свойств горных пород, обусловленные переменным минеральным составом. Взаимосвязи свойств гонных пород, обусловленных переменными внешними полями. Значение взаимосвязей свойств горных пород. Паспортизация горных пород по физико-механическим характеристикам.;

Раздел 4 Физико-технические свойства горных пород в массиве;

Тема 4.1 Строение, состав и состояние породных массивов. Основные особенности строения и состава горных пород в массиве. Физическое состояние горных пород в массиве. Методы изучения строения , состава и состояния массивов горных пород.;

Тема 4.2 Физико-технические параметры горных пород в массиве. Методы исследования физических свойств горных пород в массиве. Анализ физико-технических параметров горных пород в массиве. Особые явления в массиве горных пород при их разработке.;

Раздел 5 Физико-технические свойства разрыхленных горных пород;

Тема 5.1 Строение, состав и состояние разрыхленных горных масс. Классификация рыхлых пород. Геометрические параметры строения горных пород. Факторы, обуславливающие характер разрыхления.;

Тема 5.2 Физико-технические параметры разрыхленных пород. Механические и горно-технологические параметры разрыхленных пород. Характеристика разрыхленных горных пород. Насыпная масса. Коэффициент разрыхления. Зависимость коэффициента разрыхления от свойств разрушенного массива. Гранулометрический состав. Угол естественного откоса, его значение для некоторых типов пород.;

Раздел 6 Физические процессы горного производства;

Тема 6.1 Процессы подготовки массива пород к выемки. Осушение массивов. Разупрочнение пород. Упрочнение пород.;

Тема 6.2 Механическое разрушение горных пород. Показатель трудности разрушения. Механическое бурение и буримость горных пород. Взрывное разрушение горных пород и взрываемость. Выемка, механическое отделение пород от массива, экскавируемость. Процессы дробления и измельчения полезного ископаемого. Процессы перемещения горных пород.;

Тема 6.3 Немеханические и комбинированные способы разрушения горных пород. Термические способы бурения и разрушения горных пород. Электромагнитные способы разрушения горных пород. Комбинированные способы разрушения горных пород.;

Тема 6.4 Физические процессы контроля состояния массива горных пород и технологических параметров при ведении горных работ. Контроль напряженного состояния, устойчивости и нарушенности массивов и выработок. Обнаружение включений и опасных зон в массивах. Прогноз опасных динамических проявлений в массивах горных пород. Определение и контроль состава полезных ископаемых. Процессы контроля за отдельными технологическими процессами.

6 Составитель(и):

Васильев Павел Валентинович