

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 16:08:05

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности

Закреплена за подразделением Кафедра физических процессов горного производства и геоконтроля

Направление подготовки 21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Профиль

Квалификация Горный инженер (специалист)

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		экзамен 8
аудиторные занятия	68	курсовая работа 8
самостоятельная работа	49	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Е.Л.Коссович

Рабочая программа

Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА, 21.05.05-СФП-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физических процессов горного производства и геоконтроля

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Д.ф.-м.н. В.А. Винников

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у студентов базовые знания и навыки в области физико-технического контроля минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности для осуществления в технологических и исследовательских лабораториях деятельности по сопровождению производственных процессов добычи и переработки полезных ископаемых.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Геомеханические процессы	
2.1.2	Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг	
2.1.3	Неразрушающий контроль и диагностика горношахтного и нефтегазового оборудования	
2.1.4	Физико-химические методы исследования геоматериалов	
2.1.5	Измерения в физическом эксперименте	
2.1.6	Иностранный язык	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Геомеханическое обеспечение подземного строительства	
2.2.2	Горная теплофизика	
2.2.3	Методы и средства геоконтроля	
2.2.4	Радиационный контроль и безопасность технологических процессов в горном деле	
2.2.5	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли	
2.2.6	Геомеханическое обеспечение горных работ	
2.2.7	Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов	
2.2.8	Моделирование физических процессов горного производства	
2.2.9	Приборы для геофизических исследований	
2.2.10	Управление запасами и качеством минерального сырья	
2.2.11	Аппаратурное обеспечение геомеханических измерений	
2.2.12	Взрывное разрушение горных пород	
2.2.13	Геофизические исследования скважин	
2.2.14	Измерение быстротекающих процессов	
2.2.15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.16	Преддипломная практика	
2.2.17	Прикладные аспекты геомеханики	
2.2.18	Программное обеспечение геомеханических расчетов	
2.2.19	Теория и практика георадиолокации	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-5: способность организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами

Знать:

ПК-5-31 Знать принципы организации и руководства работами специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга.

ПК-2: способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Знать:

ПК-2-31 Знать методы и технические средства контроля, прогноза и мониторинга: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

ПК-1: готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений
Знать:
ПК-1-31 Знать физико-технические методы и средства получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений.
ПК-5: способность организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами
Уметь:
ПК-5-У1 Уметь организовывать работу и руководить специализированными службами контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга.
ПК-2: способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
Уметь:
ПК-2-У1 Уметь обосновывать, выбирать и применять методы и технические средства контроля, прогноза и мониторинга: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений.
ПК-1: готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений
Уметь:
ПК-1-У1 Уметь обосновывать и применять на практике физико-технические методы и средства получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений.
ПК-5: способность организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами
Владеть:
ПК-5-В1 Владеть навыками организации и руководства специализированными службами контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга.
ПК-2: способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
Владеть:
ПК-2-В1 Владеть методами и техническими средствами контроля, прогноза и мониторинга строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений.
ПК-1: готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений
Владеть:
ПК-1-В1 Владеть навыками применения физико-технических методов и средств получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Место и роль физико-технического контроля минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности в общей структуре горного производства							
1.1	Классификация полезных ископаемых. Общероссийский классификатор полезных ископаемых и подземных вод. Основные свойства полезных ископаемых и показатели их качества. Фазовый (минеральный) состав, свойства, строение, текстурно-структурные характеристики минерального сырья, продукции и отходов горного производства, учитываемые при их добыче, переработке и хранении. Задачи, возникающие при оценке качества различных полезных ископаемых. Виды лабораторий и отделов технического контроля, обеспечивающих бесперебойное функционирование предприятий добывающей промышленности различной специализации. Место и роль лабораторий физико-технического контроля минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности в общей структуре производства. /Лек/	8	4	ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.3 Э3		КМ1	
1.2	Классификация полезных ископаемых и показатели их качества. /Пр/	8	4	ПК-1-31	Л1.2 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.3 Э1 Э2			Р1
1.3	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное выполнение практического задания. /Ср/	8	5	ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.3 Э1 Э2			Р1
	Раздел 2. Физико-технические свойства и показатели качества минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.							

2.1	Экономические и физико-технические показатели качества минерального сырья и продукции. Физико-технические показатели качества топливно-энергетических полезных ископаемых: угля каменного и бурого, торфа, нефти сырой, газа природного, урановой и ториевой руд. Физико-технические показатели качества ископаемых кроме топливно-энергетических: руд железных, руд цветных металлов (кроме урановой и ториевой руд), камня для строительства, известняка, камня гипсового и мела, сланцев, (кроме сланцев горючих – битуминозных), гравия, песка, глины, каолина, сырья минерального для химических производств и производства удобрений, поваренной соли, прочих полезных ископаемых, не включенных в другие группировки (асфальтиты, битумы, драгоценные камни и др.). Физико-технические показатели качества подземных вод. /Лек/	8	6	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.2 Л2.4Л2.2 Л1.1 Л3.3 Л1.1Л3.2 Э1 Э2		КМ1	
2.2	Обоснование методов при оценке показателей качества углей. /Пр/	8	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.2 Л2.4Л2.2Л3.2 Э4 Э5			Р2
2.3	Обоснование методов оценки показателей качества руд металлов. /Пр/	8	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.2 Л2.4Л2.2Л1.1 Э6			Р3
2.4	Обоснование методов оценки показателей качества строительных материалов. /Пр/	8	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.2 Л2.4Л2.2Л3.2 Э7			Р4
2.5	Обоснование методов оценки показателей качества углеводородного сырья. /Пр/	8	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.2 Л2.4Л2.2Л3.2 Э8 Э9 Э10			Р5
2.6	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное выполнение практических заданий. /Ср/	8	9	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.2 Л2.4Л2.2Л3.2 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			Р2,Р3,Р4,Р5
	Раздел 3. Методы исследования оптических свойств минералов.							

3.1	Световая микроскопия. Рентгеновская микроскопия. Оптическая спектроскопия. Люминесцентная спектроскопия. Нелинейные оптические свойства. /Лек/	8	6	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.3 Л1.1 Л1.1 Л2.4 Л3.3 Л1.1Л2.9Л3.2 Э1 Э2		КМ1,К М2	
3.2	Обоснование параметров методов световой микроскопии и оптической спектроскопии при оценке качества минерального сырья по его оптическим свойствам. /Пр/	8	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л2.4Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р6
3.3	Обоснование параметров метода рентгеновской микроскопии при оценке качества минерального сырья. /Пр/	8	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л2.4Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р7
3.4	Обоснование параметров метода люминесцентной спектроскопии при оценке качества минерального сырья. /Пр/	8	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л2.4Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р8
3.5	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное выполнение практических заданий. /Ср/	8	9	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л2.4 Л1.1Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р6,Р8,Р7
	Раздел 4. Методы изучения физико-химических свойств минералов.							
4.1	Растворимость минералов. Селективное растворение. Электролиз. Определение кислотности и щелочности минералов и руд по рН суспензии. Удельная поверхность минеральных агрегатов. Термический анализ минерального сырья. Включения минералообразующих сред и методы их исследования. /Лек/	8	6	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л2.4 Л1.1Л2.1 Л2.7 Л2.9Л3.2 Э1 Э2		КМ2	
4.2	Обоснование параметров физико-химических методов при оценке качества минерального сырья. /Пр/	8	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.1Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р9
4.3	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное выполнение практических заданий. /Ср/	8	9	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31	Л1.1 Л1.1Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р9
	Раздел 5. Методы определения элементного состава минералов, руд и горных пород.							

5.1	Атомно-эмиссионный анализ. Атомно-абсорбционный анализ. Рентгенофлуоресцентный анализ. Масс-спектрометрия. Нейтронно-активационный анализ. /Лек/	8	6	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л2.4 Л1.1Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.2 Э1 Э2		КМ2	
5.2	Обоснование параметров методов определения элементного состава минералов, руд и горных пород при оценке их качества. /Пр/	8	6	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л2.4 Л1.1Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р10
5.3	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное выполнение практических заданий. /Ср/	8	8	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л2.4Л1.1 Л1.1 Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р10
Раздел 6. Методы исследования структур минералов, тонких особенностей их строения и состава.								
6.1	Рентгеноструктурный анализ. Электронография. Электронная микроскопия. Электронно-зондовый микроанализ. Инфракрасная спектроскопия. Радиоспектроскопические исследования. Ядерный гамма-резонанс (эффект Мессбауэра). /Лек/	8	6	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л2.4 Л1.1Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.9Л3.2 Э1 Э2		КМ2	
6.2	Обоснование параметров рентгеноструктурного анализа при оценке качества полезных ископаемых. /Пр/	8	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р11
6.3	Обоснование параметров методов инфракрасной и радиоспектроскопической спектроскопии при оценке качества полезных ископаемых. /Пр/	8	4	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р12
6.4	Изучение теоретического материала по теме. Самостоятельное выполнение практических заданий. /Ср/	8	9	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.9Л3.2 Э1 Э2			Р11,Р12

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-2-31	<p>Основные свойства полезных ископаемых и показатели их качества. Классификация полезных ископаемых. Методы оценки показателей качества углей и углеводородного сырья. Методы оценки показателей качества руд и металлов. Методы оценки показателей качества строительных материалов. Методы световой микроскопии и оптической спектроскопии для оценки качества минерального сырья. Метод рентгеновской спектроскопии для оценки качества минерального сырья. Метод люминесцентной спектроскопии для оценки качества минерального сырья. Физико-химические методы оценки качества минерального сырья: селективное растворение, электродиализ, термический анализ минерального сырья. Методы определения элементного состава минералов, руд и горных пород при оценке их качества. Методы рентгеноструктурного анализа при оценке качества полезных ископаемых. Методы ИК и радиоспектроскопической спектроскопии при оценке качества минерального сырья.</p>
КМ2	Экзамен	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация полезных ископаемых. Общероссийский классификатор полезных ископаемых и подземных вод. 2. Основные свойства полезных ископаемых и показатели их качества. 3. Фазовый (минеральный) состав, свойства, строение, текстурно-структурные характеристики минерального сырья, продукции и отходов горного производства, учитываемые при их добыче, переработке и хранении. 4. Задачи, возникающие при оценке качества полезных ископаемых. 5. Виды лабораторий и отделов технического контроля, обеспечивающих бесперебойное функционирование предприятий добывающей промышленности различной специализации. 6. Место и роль лабораторий физико-технического контроля минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности в общей структуре производства. 7. Физико-технические показатели качества топливно-энергетических полезных ископаемых. 8. Физико-технические показатели качества ископаемых кроме топливно-энергетических. 9. Физико-технические показатели качества подземных вод. 10. Световая и рентгеновская микроскопия для оценки показателей качества минерального сырья. 11. Оптическая и люминесцентная спектроскопия для оценки показателей качества минерального сырья. 12. Растворимость минералов. Селективное растворение для оценки состава минералов. 13. Определение кислотности и основности минералов. 14. Термический анализ минерального сырья. 15. Включения минералообразующих сред и методы их исследования. 16. Атомно-эмиссионный и атомно-абсорбционный анализ для оценки качества минерального сырья. 17. Рентгенофлуоресцентный анализ для оценки качества минерального сырья. 18. Масс-спектрометрия для оценки качества минерального сырья. 19. Основные принципы нейтронно-активационного анализа для оценки качества минерального сырья. 20. Рентгеноструктурный анализ минералов. 21. Электронография и электронная микроскопия для оценки параметров качества минерального сырья. Электронно-зондовый микроанализ. 22. ИК-спектроскопия. 23. Радиоспектроскопические методы исследования. Ядерный гамма-резонанс.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа	ПК-2-У1	Изучение классификации полезных ископаемых. Соотнесение полезных ископаемых и показателей их качества по классам в соответствии с классификацией.
P2	Практическая работа	ПК-1-У1;ПК-2-У1	Обоснование методов оценки показателей качества углей на основе информации об областях использования объектов.
P3	Практическая работа	ПК-1-У1;ПК-2-У1	Обоснование методов оценки показателей качества руд металлов на основе информации об областях использования объектов.
P4	Практическая работа	ПК-1-У1;ПК-2-У1	Обоснование методов оценки показателей качества строительных материалов на основе информации об областях использования объектов.
P5	Практическая работа	ПК-1-У1;ПК-2-У1	Обоснование методов оценки показателей качества углеводородов на основе информации об областях использования объектов.
P6	Практическая работа	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Обоснование параметров методов световой микроскопии и оптической микроскопии при оценке качества минерального сырья по его оптическим свойствам.
P7	Практическая работа	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Обоснование параметров метода рентгеновской микроскопии при оценке качества минерального сырья.
P8	Практическая работа	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Обоснование параметров метода люминесцентной спектроскопии при оценке качества минерального сырья.
P9	Практическая работа	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Обоснование параметров физико-химических методов оценки качества минерального сырья разных видов.
P10	Практическая работа	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Обоснование параметров для методов определения элементного состава минералов, руд и горных пород при оценке их качества.
P11	Практическая работа	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Обоснование параметров рентгеноструктурного анализа при оценке качества полезных ископаемых.
P12	Практическая работа	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1	Обоснование параметров методов ИК и радиоспектроскопической спектроскопии при оценке качества полезных ископаемых.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Пример экзаменационного билета в соответствии с предусмотренными РПД следующими компетенциями: ПК-1-31; ПК-1-У1; ПК-1-В1. ПК-2-31; ПК-2-У1; ПК-2-В1; ПК-5-31; ПК-5-У1; ПК-5-В1;

1. Какие ископаемые относятся к группе топливно-энергетических?
2. Перечислите и дайте развернутую характеристику показателям качества рудного сырья, которые необходимо определять в промышленных лабораториях?
3. Метод рентгено-структурного анализа, принцип действия оборудования и методики определения содержания полезных компонентов в руде.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Экзаменационная оценка выставляется по четырехбалльной шкале (“неудовлетворительно”, “удовлетворительно”, “хорошо” или “отлично”) как среднее арифметическое из оценок, полученных за освоение каждой компетенции, в соответствии со следующими критериями:

ПК-1: Отсутствие готовности демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений. - Допороговый уровень (оценка “неудовлетворительно”).

Элементы готовности демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений. - Пороговый уровень (оценка “удовлетворительно”).

Готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений. - Продвинутый уровень (оценка “хорошо”).

Исчерпывающая готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений. - Высокий уровень (оценка “отлично”).

ПК-2: Отсутствие способности осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Элементы способности осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Исчерпывающая способность осуществлять контроль, прогноз и мониторинг: строения, структуры, свойств и состояния геологической среды, качества минерального сырья и конечной продукции горного производства, опасных геодинамических явлений, состояния окружающей среды, горной техники различного назначения при добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

ПК-5: Отсутствие способности организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами. - Допороговый уровень (оценка “неудовлетворительно”).

Элементы способности организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами. - Пороговый уровень (оценка “удовлетворительно”).

Способность организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами - Продвинутый уровень (оценка “хорошо”).

Исчерпывающая способность организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами. - Высокий уровень (оценка “отлично”).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ломоносов Г. Г.	Горная квалиметрия: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2007
Л1.2	Ломоносов Г. Г.	Горная квалиметрия: учеб. пособ.	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Велесевич И. В., Зильбершмидт М. Г., Исаев В. А.	Комплексное использование минерального сырья: лаб. практикум для студ. вузов, обуч. по спец. "Физические процессы горного или нефтегазового пр-ва"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2010
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Мовчан И. Н., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И., Романова Р. Г.	Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013
Л2.2	Попов В. Н., Бадамсурэн Х., Буянов М. И., Руденко В. В.	Квалиметрия недр: учебное пособие для магистров по программе 550609 "Маркшейдерия"	Библиотека МИСиС	М.: Академия горных наук, 2000
Л2.3	Зильбершмидт М. Г., Исаев В. А.	Комплексное использование минеральных ресурсов. В 2 кн. Кн. 1: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2016
Л2.4	Зильбершмидт М. Г., Дмитриев А. П.	Физические методы анализа минерального вещества. Процессы изменения состояния и свойств минералов	Библиотека МИСиС	, 2007
Л2.5	Карпов Ю. А., Сальников В. Д., Карпов Ю. А., Лысякова В. И.	Аналитический контроль металлургического производства: Разд.: Физические методы анализа: лаб. практикум для студ. спец. 0401,0402,0404,0405,0405а,0406,0407, 0414,0204,1708	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1985
Л2.6	Филиппов М. Н., Сальников В. Д., Глинская И. В.	Аналитический контроль в металлургическом производстве: Разд.: Физические методы анализа: Лаб. практикум для студ. спец. 110100, 110400, 072000, 090300, 110200, 110800, 110500, 52200, 110600, 070800, 551600, 070900, 510400	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1999
Л2.7	Иванова З. И., Сальников В. Д., Андрющенко В. И., Иванова З. И.	Физико-химические методы анализа состава сплавов. Разд. Физические методы анализа: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1977
Л2.8	Зильбершмидт М. Г., Исаев В. А.	Комплексное использование минеральных ресурсов. В 2 кн. Кн. 2: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2017
Л2.9	Сальников В. Д., Муравьева И. В.	Методы контроля и анализа веществ. Физические методы анализа (N 3539): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Зильбершмидт М. Г., Дмитриев А. П.	Современные представления о существе проблемы и основные подходы к ее решению	Библиотека МИСиС	, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.2	Зильбершмидт М. Г., Дмитриев А. П.	Процессы направленного изменения свойств полиминерального агрегата	Библиотека МИСиС	, 2007
ЛЗ.3	Зильбершмидт М. Г., Дмитриев А. П.	Процессы и технологии формирования потребительских свойств конечного продукта из минерального вещества с применением действия физических и вещественных полей	Библиотека МИСиС	, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	Методы минералогических исследований / Под ред.: А.И. Гинзбург. М.: Недра, 1985.– 480 с. http://www.geokniga.org/taxonomy/term/15169/0 http://www.geokniga.org/taxonomy/term/15169/0
Э2	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	Требования промышленности к качеству минерального сырья: Справочник для геологов / Ред. коллегия: А. И. Гинзбург, А. Д. Ершов (глав. ред.) и др. ; М-во геологии и охраны недр СССР. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т минер. сырья / М.: 1958-1965. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_008288219/
Э3	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	Ломоносов Г.Г. Горная квалиметрия. Учебное пособие. М.: Изд. Московского государственного горного университета, 2007.– 201 с. Доступ: http://www.geokniga.org/books/10138
Э4	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	ГОСТ 33130-2014 Угли бурые, каменные и антрацит. Номенклатура показателей качества. https://docinfo.ru/gost/gost-33130-2014/
Э5	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	ГОСТ 17070-2014 Угли. Термины и определения (Докипедия: ГОСТ 17070-2014 Угли. Термины и определения. https://dokipedia.ru/document/5343878
Э6	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	ГОСТ Р 52939-2008 Руды железные товарные необогащенные. Общие технические условия. http://docs.cntd.ru/document/1200065233
Э7	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	ГОСТ 4.200-78 Система показателей качества продукции (СПКП). Строительство. Основные положения (с Изменением N 1). http://docs.cntd.ru/document/1200013555
Э8	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	ГОСТ 33702-2015 Системы измерений количества и показателей качества газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие технические требования. http://docs.cntd.ru/document/1200137224
Э9	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	ГОСТ 26098-84. МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ НЕФТЕПРОДУКТЫ. Термины и определения. http://docs.cntd.ru/document/gost-26098-84
Э10	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности.	ГОСТ 10679- 2019 ГАЗЫ УГЛЕВОДОРОДНЫЕ СЖИЖЕННЫЕ Метод определения углеводородного состава. https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293730/4293730628.pdf

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	P1.Platform
П.5	Statistica Base Windows v6
П.6	MATCAD
П.7	MATLAB
П.8	WinRAR
П.9	Comsol Multiphysics

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Л-730	Компьютерный класс	блок системный P4 3.0 Cel/512/80/ - 1шт/GA/CDRW+DVD/SB,DIMM,80Gb,Video, Kb,mouse - 1шт., компьютер в сборе: системный блок: Core i3 2120 3.30Ghz/Intel -DH67CF/4Gb/750Gb.-19шт., компьютер в сборе: системный блок: Core i5 2400 3.10Ghz/Intel DH67CF/4Gb/750Gb-1шт., компьютер стационарный тип 2 Kraftway Credo KC36 -1шт., ксерокс CANON IR 1210 -1шт., проектор мультимедийный SANYO-PLC-XD2200 -1шт., монитор 19" ACER V193b -1шт., монитор LCD 17 NEC70GX2-1шт., монитор ACER 19" AL1923 W/SPEAKER-1шт., комплект учебной мебели
Л-733	Учебная аудитория	Аппаратура "Массив" в составе: станция "Массив"; радиозонд "Массив"; частотомер ЧЗ-38; блок питания ТЕС-1300. Аппаратура "Гроза-16": магнитофон "Маяк"; Аппаратура "ТАИС" в составе: телевизор "Philips"; плеер "Philips". Генератор ГЗ-123; Генератор ГЗ-56; Осциллограф С1-48; Частотомер ЧЗ-32; Аппаратура "Электротест" в составе: компьютер стационарный и ПО к нему. Генератор ГЗ-123; Осциллограф С1-98; Анализатор СК4-56; Пробник БУ-39; Анализатор Х1-36; Частотомер ЧЗ-34А; Прибор УКБ- 5 шт.; Сейсмостанция "Диоген"; Источник питания ТЕС 1300; Дефектоскоп УД2-16.
Л-418	Лаборатория	микроскоп РЭМ-101 -1шт., микроскоп электронный РЭМ-101-М-1шт., анализатор автоматизированный-1шт., блок системный Intel Core 2 quad Q9400 -3шт., блок системный Atlant 64/3200/80/ а 643200/512/DVD-RW/ -1шт., монитор SAMSUNG TFT17 -2шт., монитор Самсунг -2шт., вакуумный универсальн.пост.ВУП-4 -1шт., газоанализатор НТЛ-19 -3шт., гониометрическое устройство\ГУ\ для рентген.дифрактомет. -1шт., конструктив для адаптации дет. БДЭР-11К в рентгено-флуор. блоке -1шт., микроскоп НЕОФОТ-32 -1шт., микроскоп Leitz - 1 шт., преобразователь высоковольтный (10.09.2003) (ин.№12640-12641)-2шт., принтер/копир/сканер/факс HP LJ 3050 -1шт., дифрактометр рентгеновский ""Дрон-2"" -1шт., дифрактометр АДП-2 - 1 шт.
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает повторение пройденного материала.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. В процессе подготовки к практическим занятиям Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Самостоятельная работа.

Изучение дисциплины предполагает значительный объем самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы, которая включает:

- самостоятельное изучение ряда вопросов дисциплины с использованием рекомендованной основной и дополнительной литературы, а также самостоятельно найденной по рассматриваемому вопросу литературы, в том числе в научных периодических изданиях;
- повторное обращение к материалам, изложенным на лекциях, с использованием собственных конспектов и рекомендованной литературой;
- подготовка к лабораторным работам и их проведение;
- подготовка к контрольным работам, тестированию и итоговой аттестации.

Любые неясные вопросы, возникающие в рамках самостоятельной работы, должны обсуждаться в ходе консультаций с преподавателем.

Часть студентов под руководством преподавателей, сотрудников или аспирантов кафедры может заниматься самостоятельной научной работой, так или иначе связанной с изучаемой дисциплиной. Такая работа может осуществляться не только в вузе, но и во внешних родственных организациях.