

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:18

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)

Обогащение и комплексная переработка углей

Закреплена за подразделением Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

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

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):

ктн, Зав. кафедрой, Юшина Татьяна Ивановна

Рабочая программа

Обогащение и комплексная переработка углей

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 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Протокол от 29.06.2023 г., №10

Руководитель подразделения Юшина Татьяна Ивановна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение специальной подготовки выпускников вузов по технологии обогащения и комплексной переработки и обогащения различных типов ископаемых углей.
1.2	Студент должен изучить:
1.3	- характеристики качества рядовых и обогащенных углей;
1.4	- принципы построения технологических схем по обогащению основных типов углей.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов	
2.1.2	Автоматизация горных машин и установок	
2.1.3	Аудит и экспертиза промышленной безопасности	
2.1.4	Геодезические работы при строительстве	
2.1.5	Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ	
2.1.6	Геостатистика	
2.1.7	Геофизические методы изучения месторождений	
2.1.8	Гидромеханика	
2.1.9	Горная теплофизика	
2.1.10	Иностранный язык (профильный курс)	
2.1.11	Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых	
2.1.12	Информационные технологии в области горных машин и оборудования	
2.1.13	Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья	
2.1.14	Маркшейдерские информационные системы	
2.1.15	Маркшейдерско-геодезический мониторинг при недропользовании	
2.1.16	Математическая обработка результатов измерений	
2.1.17	Математические методы в ГИС	
2.1.18	Методы научных исследований	
2.1.19	Моделирование месторождений полезных ископаемых	
2.1.20	Научно-исследовательская и проектная деятельность в подземном строительстве	
2.1.21	Оборудование обогатительных фабрик и установок	
2.1.22	Основы научной и проектной деятельности	
2.1.23	Подземная урбанистика	
2.1.24	Проектная деятельность	
2.1.25	Проектно-технологическая деятельность	
2.1.26	Промышленная санитария и гигиена труда	
2.1.27	Промышленная электроника	
2.1.28	Процессы открытых и подземных горных работ	
2.1.29	Рациональное использование и охрана природных ресурсов	
2.1.30	Строительство транспортных тоннелей	
2.1.31	Теоретические основы электротехники	
2.1.32	Технологии переработки рудного сырья	
2.1.33	Технологическая минералогия	
2.1.34	Управление минеральными ресурсами	
2.1.35	Химические и биохимические процессы горного производства	
2.1.36	Экологическая безопасность подземного строительства	
2.1.37	Электрические и электронные аппараты	
2.1.38	CAD системы в горном производстве	
2.1.39	Гидродинамика шахтных потоков	
2.1.40	Детали машин и основы конструирования	
2.1.41	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения	
2.1.42	Маркшейдерско-геодезические приборы	
2.1.43	Маркшейдерское обеспечение недропользования	

2.1.44	Методы дистанционного и биоиндикационного мониторинга окружающей среды
2.1.45	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.46	Специальные главы программирования
2.1.47	Специальные главы химии
2.1.48	Строительная механика
2.1.49	Теоретическая и прикладная механика
2.1.50	Теория разделения минералов
2.1.51	Электротехника и электроника
2.1.52	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.53	Базы данных
2.1.54	Гидромеханика обогатительных процессов
2.1.55	Горнопромышленная геология
2.1.56	Горный аудит
2.1.57	Измерение электрических и неэлектрических величин
2.1.58	Метрология и стандартизация
2.1.59	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
2.1.60	Прикладная механика
2.1.61	Прикладное программное обеспечение
2.1.62	Строительные материалы
2.1.63	Теоретические основы защиты окружающей среды
2.1.64	Теория автоматического управления
2.1.65	Теория механизмов и машин
2.1.66	Физика горных пород
2.1.67	Физиология и психология человека
2.1.68	Учебная практика (ознакомительная)
2.1.69	Физика
2.1.70	Химия
2.1.71	Геология
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Горнотехнические и промышленные здания и сооружения
2.2.2	Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ
2.2.3	Добыча и переработка строительных горных пород
2.2.4	Квалиметрия недр
2.2.5	Комбинированная разработка месторождений полезных ископаемых
2.2.6	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов
2.2.7	Механика подземных сооружений
2.2.8	Моделирование и оптимизация процессов горного производства
2.2.9	Моделирование и расчет подземных сооружений
2.2.10	Окусование и металлургия
2.2.11	Организация и управление горным производством
2.2.12	Оценка аэрологических рисков горных предприятий
2.2.13	Переработка неметаллического сырья
2.2.14	Проектирование вентиляции горных предприятий
2.2.15	Проектирование горнотехнических систем
2.2.16	Проектирование и строительство метрополитенов
2.2.17	Проектирование технологических машин и оборудования
2.2.18	Проектирование, строительство и реконструкция горных предприятий
2.2.19	Реконструкция горных предприятий
2.2.20	Сдвигание и деформации породных массивов и земной поверхности
2.2.21	Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях
2.2.22	Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых
2.2.23	Управление горнопромышленными отходами

2.2.24	Управление запасами и качеством минерального сырья
2.2.25	Управление энергоресурсами
2.2.26	Экологическая экспертиза в горном деле
2.2.27	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых
2.2.28	Высшая геодезия
2.2.29	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых
2.2.30	Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия
2.2.31	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.32	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем
2.2.33	Организация, планирование и управление строительного производства
2.2.34	Проектирование обогатительных фабрик
2.2.35	Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений
2.2.36	Технология использования и утилизации отходов горного производства
2.2.37	Управление состоянием массива горных пород
2.2.38	Управление устойчивостью откосных сооружений
2.2.39	Геодинамика недр
2.2.40	Инженерный анализ технологических машин
2.2.41	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.42	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.43	Оценка проектов горных предприятий
2.2.44	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.45	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.46	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.47	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.48	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.49	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.50	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.51	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.52	Преддипломная практика
2.2.53	Преддипломная практика
2.2.54	Преддипломная практика
2.2.55	Преддипломная практика
2.2.56	Преддипломная практика
2.2.57	Преддипломная практика
2.2.58	Технология машиностроения
2.2.59	Химия и технология флотационных реагентов
2.2.60	Экологическая безопасность
2.2.61	Экономика подземного строительства
2.2.62	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

ПК-4-32 Особенности организации производства, контроля и управления процессами и показателями обогащения на обогатительных фабриках.

ПК-4-31 Технологии и организацию полного водооборота на обогатительных фабриках и охраны окружающей среды.

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-2-33 Технологии переработки, обогащения и комплексного использования углей и сланцев.

ПК-2-31 Сырьевую базу углей и сланцев.

ПК-2-32 Технологические схемы, режимы и их особенности при подготовке углей и сланцев к переработке и обогащению, начиная с операций при проведении горных работ.
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
Уметь:
ПК-4-У1 Выбирать оптимальные системы контроля, опробования, автоматизации и интенсификации технологических процессов.
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности
Уметь:
ПК-2-У1 Анализировать результаты исследований по разработке технологических режимов и схем обогащения различных типов угля и их экспериментальной проверки.
ПК-2-У2 Анализировать технологические и технико-экономические преимущества и недостатки сравниваемых технологических решений.
ПК-2-У3 Выбирать методы, процессы и технологии обогащения с учетом особенностей вещественного состава углей и необходимости их комплексного использования при минимальных затратах на обогащение.
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
Владеть:
ПК-4-В2 Иметь навыки обоснованного выбора оптимальных систем контроля, опробования, автоматизации и интенсификации технологических процессов с учетом вещественного состава перерабатываемых типов углей.
ПК-4-В1 Иметь навыки грамотного выбора технологии обогащения с учетом особенностей вещественного состава и необходимости комплексного использования углей при минимальных затратах на обогащение.
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности
Владеть:
ПК-2-В1 Иметь навыки анализа результатов исследований по разработке технологических режимов и схем обогащения различных типов углей и их экспериментальной проверки.
ПК-2-В2 Иметь навыки анализа технологических и технико-экономических преимуществ и недостатков сравниваемых технологических решений.

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. Технологическая характеристика углей и оценка результатов их обогащения							
1.1	Технологическая характеристика углей и оценка результатов их обогащения. /Лек/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2		КМ1	
1.2	Методы исследования основных физических свойств угля (плотности, твердости, прочности, электрических, магнитных и др. свойств). Методы исследования элементного состава и влажности углей. Методы исследования фракционного состава угля, построение и анализ кривых обогатимости. Методы исследования гранулометрического состава угля, построение и анализ характеристик крупности. /Пр/	8	6	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2		КМ1,КМ2	

1.3	Проработка лекционного и практического материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к защите практических работ. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	8	10	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
Раздел 2. Методы и процессы переработки и обогащения углей								
2.1	Методы и процессы обогащения углей. /Лек/	8	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ1	
2.2	Обогащение угля различной крупности на различных аппаратах: отсадочной машине, крутонаклонном сепараторе, концентрационном столе с подбором оптимального режима, оценкой качества продуктов и эффективности обогащения. Обогащение угля флотацией. Определение скорости и необходимого времени флотации. /Пр/	8	8	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ3,КМ1	Р1
2.3	Проработка лекционного и практического материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к защите практических работ. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	8	10	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
Раздел 3. Технологии обогащения коксующихся, энергетических и бурых углей								
3.1	Технологии обогащения и переработки коксующихся, энергетических и бурых углей. Облагораживание бурых углей. /Лек/	8	10	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ1	
3.2	Обогащение коксующихся углей по комбинированным схемам. /Пр/	8	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ4	
3.3	Обогащение энергетических углей по комбинированным гравитационным схемам. /Пр/	8	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ5,КМ1	
3.4	Обогащение (облагораживание) бурых углей по комбинированным гравитационным схемам. /Пр/	8	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ6,КМ1	

3.5	Брикетиrowание молодых бурых углей. /Пр/	8	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ7,К М1	
3.6	Изучение влияния удельного давления прессования на прочность и влагостойкость брикета из молодых бурых углей. влияние вида и расхода связующего вещества на прочность угольного брикета. /Пр/	8	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ1,К М8	
3.7	Проработка лекционного и практического материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к защите практических работ. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	8	18	ПК-2-31 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2			Р1
	Раздел 4. Комплексное использование минеральной и органической составляющих углей							
4.1	Комплексное использование минеральной и органической составляющих углей. Технологии глубокой переработки углей. /Лек/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ1	Р1
4.2	Проработка лекционного и практического материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к защите практических работ. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	8	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
	Раздел 5. Углеобогащительные фабрики. Охрана окружающей среды при обогащении углей.							
5.1	Углеобогащительные фабрики. Охрана окружающей среды при обогащении углей. /Лек/	8	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2		КМ1	Р1
5.2	Проработка лекционного и практического материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к защите практических работ. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	8	5	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1		КМ1	Р1

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	Экзамен	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У3;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-4-В2	<p>Список вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика петрографических типов углей. 2. Химический состав углей: органическая масса и минеральные примеси. 3. Качественная характеристика, технологические свойства углей. 4. Процессы и аппараты подготовки углей к обогащению. 5. Флотация углей. 6. Реагенты, машины, схемы и режимы флотационного обогащения углей. 7. Технология обогащения коксующихся углей. 8. Утилизация минеральных отходов углеобогащения, комплексное использование органической массы углей. 9. Брикетирование. Технологические схемы и показатели. 10. Технология обогащения коксующихся углей. 11. Гранулометрический состав углей. 12. Технологические схемы дробильно-сортировочных цехов. 13. Брикетная шихта. Подготовка и дозировка компонентов шихты. 14. Коксование брикетов. 15. Брикетирование со связующими и без связующих. 16. Оптимальная степень обогащения отсевов, глубина обогащения, обессеривание, технологические схемы и показатели. 17. Качественная характеристика, технологические свойства углей. 18. Вспомогательные процессы: обезвоживание, фильтрование, сушка продуктов углеобогащения, оборудование. 19. Брикетирование. Технологические схемы и показатели. 20. Оценка эффективности разделительных процессов в углеобогащении. Расчет ожидаемых показателей обогащения. 21. Организация углеприема. Процессы и аппараты подготовки углей к обогащению. 22. Основные способы обогащения каменных углей. Технологические показатели. Технологические схемы. 23. Физические, физико-механические, физико-химические свойства углей. Гранулометрический состав углей. 24. Комплексное использование минеральной и органической составляющих углей. Утилизация минеральных отходов углеобогащения, комплексное использование органической массы углей. 25. Технология обогащения энергетических углей. Технологические показатели. Технологические схемы. 26. Характеристика петрографических типов углей. 27. Брикетирование углей. Брикетирование со связующими и без связующих. Характеристика основных связующих. 28. Технология обогащения бурых углей. Технологические показатели. Технологические схемы. 29. Технологическая классификация углей: промышленная, международная; классификация по крупности и обогатимости. 30. Технология брикетирования бурых углей, торфов и каменноугольной мелочи. Коксование брикетов. Оборудование, технико-экономические показатели. 31. Технология обогащения энергетических углей. Технологические показатели. Технологические схемы. 32. Подготовка угля для брикетирования. Технологические схемы дробильно-сортировочных цехов. Брикетная шихта. Подготовка и дозировка компонентов шихты. 33. Вспомогательные процессы: обезвоживание, фильтрование, сушка продуктов углеобогащения, оборудование. Осветление шламовых вод. 34. Технология обогащения каменных углей.

			<p>Технологические показатели. Технологические схемы.</p> <p>35. Общая характеристика углей.</p> <p>36. Свойства углей и их использование в процессах обогащения.</p> <p>37. Классификация углей по маркам.</p> <p>38. Классификация углей по сортам.</p> <p>39. Классификация углей по обогатимости и глубина обогащения.</p> <p>40. Назначение углей и требования к их качеству.</p> <p>41. Гравитационные методы обогащения углей и сланцев.</p> <p>42. Флотационные методы обогащения углей и сланцев.</p> <p>43. Практика применения методов обогащения на углеобогатительных фабриках.</p> <p>44. Процессы и аппараты для обезвоживания продуктов обогащения углей.</p> <p>45. Процессы и аппараты для брикетирования углей.</p> <p>46. Характеристика каменных углей и их месторождения.</p> <p>47. Основные направления совершенствования технологии добычи и обогащения каменных углей.</p> <p>48. Структура технологических схем обогащения каменных углей.</p> <p>49. Применяемые технологические схемы обогащения каменных углей.</p> <p>50. Комплексность использования каменных углей.</p> <p>51. Характеристика месторождений бурых углей и их технологических свойств.</p> <p>52. Технологические схемы обогащения бурых углей.</p> <p>53. Комбинированные схемы обогащения переработки бурых углей.</p> <p>54. Брикетирование бурых углей.</p> <p>55. Характеристика горючих сланцев.</p> <p>56. Технология обогащения горючих сланцев.</p> <p>57. Комплексность использования горючих сланцев.</p>
--	--	--	--

КМ2	Контрольная работа 1	ПК-2-31;ПК-2-У2;ПК-2-В1;ПК-2-У3;ПК-4-В2;ПК-2-У1;ПК-2-32;ПК-2-В2;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Вопросы к практической работе: Методы исследования основных физических свойств угля (плотности, твердости, прочности, электрических, магнитных и др. свойств). Методы исследования элементного состава и влажности углей. Методы исследования фракционного состава угля, построение и анализ кривых обогатимости. Методы исследования гранулометрического состава угля, построение и анализ характеристик крупности.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы метода определения теплоты сгорания. 2. Методика определения плотности углей. Истинная и кажущаяся плотность ископаемых углей. 3. Методы определения элементного состава углей. 4. Влияние состава минеральной массы на пересчет результатов анализа. 5. Методы определения содержания диоксида углерода из карбонатов угля. 6. Формы выражения результатов анализа. 7. Формулы пересчета результатов анализа на различные состояния топлива. 8. Представление о летучих веществах и нелетучем остатке. 9. Методы определения выхода летучих веществ. 10. Методика определения выхода летучих веществ из каменных углей. 11. Метод определения объемного выхода летучих веществ. 12. Основные представления о видах серы в углях. 13. Методы определения общей серы в углях. 14. Методика определения содержания общей серы в углях по методу Эшка (гравиметрический метод). 15. Методы определения форм (разновидностей) серы. 16. Основные представления о влаге углей. 17. Методы определения содержания влаги в углях. 18. Показатели контроля влажности углей и их определение. 19. Методика определения влаги аналитической пробы. 20. Основные представления о минеральной массе и зольности углей. 21. Методы определения зольности углей.
КМ3	Контрольная работа 2	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-У1;ПК-2-У3;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-4-В2	<p>Вопросы к практической работе: Обогащение угля различной крупности на различных аппаратах: отсадочной машине, крутонаклонном сепараторе, концентрационном столе с подбором оптимального режима, оценкой качества продуктов и эффективности обогащения. Обогащение угля флотацией. Определение скорости и необходимого времени флотации.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие процессы и аппараты гравитационного обогащения используются при переработке углей? 2. Какие машинные классы углей обогащаются методом гравитации? 3. В чем заключаются особенности флотации углей? 4. Какие реагенты применяются при флотации углей? 5. Назовите основные достоинства, недостатки и области применения гравитационных аппаратов различных типов при обогащении углей. 6. Каким образом на углеобогатительных фабриках осуществляется кондиционирование пульпы перед флотацией? 7. Назовите факторы, влияющие на эффективность обогащения углей гравитационным и флотационным методом.

КМ4	Контрольная работа 3	ПК-4-В2;ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-2-В2;ПК-2-В1;ПК-2-У3;ПК-2-У2;ПК-2-У1	<p>Вопросы к практической работе: Обогащение коксующихся углей по комбинированным схемам.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие физические, физико-химические и технологические свойства коксующихся углей могут быть использованы при выборе метода и технологии их обогащения? 2. Какие основные требования предъявляются к качеству исходных углей и продуктов их обогащения? 3. Каковы основные особенности и технологические сложности, возникающие при обогащении коксующихся углей? 4. В каких аппаратах обогащают различные машинные классы коксующихся углей? 5. Как осуществляют оценку обогатимости углей? 6. Какие реагенты применяют при флотации угольных шламов? 7. Какую информацию можно получить при анализе кривых флотуемости и кривых Тромпа-Терра? 8. Назовите область применения коксующихся углей.
КМ5	Контрольная работа 4	ПК-4-В2;ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-2-В2;ПК-2-В1;ПК-2-У3;ПК-2-У2;ПК-2-У1	<p>Вопросы к практической работе: Обогащение энергетических углей по комбинированным гравитационным схемам.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие физические, физико-химические и технологические свойства энергетических углей могут быть использованы при выборе метода и технологии их обогащения? 2. Какие основные требования предъявляются к качеству исходных углей и продуктов их обогащения? 3. Каковы основные особенности и технологические сложности, возникающие при обогащении энергетических углей? 4. В каких аппаратах обогащают различные машинные классы энергетических углей? 5. Как осуществляют оценку обогатимости углей? 6. Какие реагенты применяют при флотации угольных шламов? 7. Какую информацию можно получить при анализе кривых флотуемости и кривых Тромпа-Терра? 8. Назовите область применения энергетических углей.
КМ6	Контрольная работа 5	ПК-4-В2;ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-2-В2;ПК-2-В1;ПК-2-У3;ПК-2-У1;ПК-2-У2	<p>Вопросы к практической работе: Обогащение (облагораживание) бурых углей по комбинированным гравитационным схемам.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие свойства и характеристики бурых углей могут быть использованы при выборе метода и технологии их обогащения и брикетирования? 2. Какие основные требования предъявляются к качеству буроугольных концентратов и брикетов? 3. Каковы основные особенности и технологические сложности, возникающие при обогащении бурых углей? 4. Какое оборудование применяется при обогащении и брикетировании бурых углей? 5. Назовите область применения буроугольных концентратов и брикетов. 6. Назовите основные буроугольные бассейны и месторождения.

КМ7	Контрольная работа 6	ПК-4-В2;ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-2-В2;ПК-2-В1;ПК-2-У3;ПК-2-У2;ПК-2-У1	<p>Вопросы к практической работе: Брикетирование молодых бурых углей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют брикетированием 2. Какие условия брикетирования бурых углей? 3. Какова физико-химическая основа процесса? 4. Какие факторы и как влияют на брикетирование и на качество брикетов? 5. Какие эффекты можно наблюдать во время процесса брикетирования? 6. Возможно ли по виду брикета или по его строению определить направление прессующего усилия? 7. Какие свойства и как будут изменяться при каждом виде испытаний брикета? 8. Как изменяется давление в объеме брикета и распределение частиц? 9. Что обеспечивает целостность брикета? 10. Какие зависимости могут быть получены? 11. Каков вид предполагаемых зависимостей и ваше объяснение их характера? 12. Какой должна быть точность взвешивания навесок и брикетов? 13. Какие основные этапы выполнения лабораторной работы и возможно ли их совмещение? 14. С точки зрения охраны труда и техники безопасности какие меры предосторожности надо предусматривать (соблюдать) при выполнении работы? 15. Есть ли необходимость в выдерживании заданного усилия прессования в течении определённого времени?
КМ8	Контрольная работа 7	ПК-2-31;ПК-4-В2;ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-2-В2;ПК-2-В1;ПК-2-У3;ПК-2-У2;ПК-2-У1;ПК-2-33;ПК-2-32	<p>Вопросы к практической работе: Изучение влияния удельного давления прессования на прочность и влагостойкость брикета из молодых бурых углей. влияние вида и расхода связующего вещества на прочность угольного брикета.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как изменяется давление в объеме брикета и распределение частиц? 2. Что обеспечивает целостность брикета? 3. Какие зависимости могут быть получены? 4. Каков вид предполагаемых зависимостей и ваше объяснение их характера? 5. Какой должна быть точность взвешивания навесок и брикетов? 6. Какие основные этапы выполнения лабораторной работы и возможно ли их совмещение? 7. С точки зрения охраны труда и техники безопасности какие меры предосторожности надо предусматривать (соблюдать) при выполнении работы? 8. Есть ли необходимость в выдерживании заданного усилия прессования в течении определённого времени?

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
Р1	Реферат (домашнее задание)	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У3;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-4-В2	<p>Список тем реферата:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современные технологии и оборудование для подготовки угля к обогащению. 2. Современные технологии и оборудование для углеобогащения. 3. Современные технологии и оборудование для обезвоживания продуктов обогащения угля. 4. Современные технологии и оборудование для очистки (осветления) оборотных вод углеобогатительных фабрик. 5. Опыт обогащения угля на обогатительных фабриках России. 6. Международный опыт обогащения угля на обогатительных фабриках.

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

По дисциплине предусмотрен экзамен в 8 семестре.

В экзаменационном билете 4 вопроса. Оценка за экзамен выставляется как среднеарифметическое по ответам на все 4 вопроса. Билеты находятся на кафедре ОПИ.

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все практические работы;
- выполнены все контрольные работы;
- выполнен и защищен реферат на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- экзамен по дисциплине сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Перечень примерных вопросов к экзамену для контроля формирующихся компетенций:

ПК-4.1-31 Сырьевую базу углей и сланцев.

ПК-4.1-32 Технологические схемы, режимы и их особенности при подготовке углей и сланцев к переработке и обогащению, начиная с операций при проведении горных работ.

ПК-4.1-33 Технологии переработки, обогащения и комплексного использования углей и сланцев.

ПК-1.9-31 Технологии и организацию полного водооборота на обогатительных фабриках и охраны окружающей среды.

ПК-1.9-32 Особенности организации производства, контроля и управления процессами и показателями обогащения на обогатительных фабриках.

ПК-4.1-У1 Анализировать результаты исследований по разработке технологических режимов и схем обогащения различных типов угля и их экспериментальной проверки.

ПК-4.1-У2 Анализировать технологические и технико-экономические преимущества и недостатки сравниваемых технологических решений.

ПК-4.1-У3 Выбирать методы, процессы и технологии обогащения с учетом особенностей вещественного состава углей и необходимости их комплексного использования при минимальных затратах на обогащение.

ПК-1.9-У1 Выбирать оптимальные системы контроля, опробования, автоматизации и интенсификации технологических процессов.

ПК-4.1-В1 Иметь навыки анализа результатов исследований по разработке технологических режимов и схем обогащения различных типов углей и их экспериментальной проверки.

ПК-4.1-В2 Иметь навыки анализа технологических и технико-экономических преимуществ и недостатков сравниваемых технологических решений.

ПК-1.9-В1 Иметь навыки грамотного выбора технологии обогащения с учетом особенностей вещественного состава и необходимости комплексного использования углей при минимальных затратах на обогащение.

ПК-1.9-В2 Иметь навыки обоснованного выбора оптимальных систем контроля, опробования, автоматизации и интенсификации технологических процессов с учетом вещественного состава перерабатываемых типов углей.

1. Происхождение и генетическая классификация углей по петрографическому составу и степени углефикации (метаморфизма).
2. Характеристика петрографических типов углей. Характеристика бурых, каменных углей и антрацитов. Химический состав углей: органическая масса и минеральные примеси.
3. Физические, физико-механические, физико-химические свойства углей. Гранулометрический состав углей. Качественная характеристика, технологические свойства углей.
4. Технологическая классификация углей: промышленная, международная; классификация по крупности и обогатимости.
5. Оценка эффективности разделительных процессов в углеобогащении. Расчет ожидаемых показателей обогащения.
6. Организация углеприема. Процессы и аппараты подготовки углей к обогащению.
7. Основные технологические процессы обогащения углей, их назначение и взаимосвязь с характеристикой обогащаемых углей.
8. Методы и процессы обогащения углей, достоинства и недостатки, области применения в зависимости от обогатимости углей и требований к качеству концентратов.
9. Флотация углей. Исследование флотуемости. Реагенты, машины, схемы и режимы флотационного обогащения углей.
10. Вспомогательные процессы: обезвоживание, фильтрование, сушка продуктов углеобогащения, оборудование. Осветление шламовых вод.
11. Технология обогащения коксующихся углей. Обессеривание. Технологические показатели. Технологические схемы.
12. Технология переработки энергетических углей. Оптимальная степень обогащения отсевов, глубина обогащения, обессеривание, технологические схемы и показатели.
13. Технология обогащения и облагораживания бурых углей. Брикетирование. Технологические схемы и показатели.
14. Комплексное использование минеральной и органической составляющих углей. Утилизация минеральных отходов углеобогащения, комплексное использование органической массы углей.
15. Брикетирование углей. Брикетирование со связующими и без связующих. Характеристика основных связующих. Теоретические основы брикетирования. Факторы, влияющие на эффективность процессов.
16. Подготовка угля для брикетирования. Технологические схемы дробильно-сортировочных цехов. Брикетная шихта. Подготовка и дозировка компонентов шихты.
17. Технология брикетирования бурых углей, торфов и каменноугольной мелочи. Коксование брикетов. Оборудование, технико-экономические показатели.
18. Классификация материалов по их брикетируемости.
19. Сущность и способы брикетирования углей.
20. Требования, предъявляемые к брикетам.
21. Брикетирование углей со связующими веществами.
22. Брикетирование углей без связующих веществ.
23. Характеристика основных связующих веществ.
24. Теоретические основы процессов брикетирования.
25. Факторы, влияющие на эффективность процессов брикетирования углей.

26. Подготовка угля к брикетированию.
27. Технологические схемы дробильно-сортировочных цехов.
28. Механическая подготовка угля к брикетированию: углеприем, дробление, грохочение.
29. Газовая сушильно-размольная установка.
30. Вспомогательные процессы брикетирования: обезвоживание, фильтрование, сушка продуктов углеобогащения.
31. Сушка угля. Основное оборудование для сушки. Охлаждение сушонки.
32. Совершенствование техники и технологии сушки углей.
33. Виды, требования и способы подготовки связующих.
34. Брикетная шихта. Подготовка и дозировка компонентов шихты.
35. Оборудование для подготовки и дозировки компонентов брикетной смеси.
36. Общие сведения о прессах. Основные виды прессов : штемпельные, валковые, кольцевые.
37. Технологические процессы, происходящие в аппаратах для прессования. Основные правила обслуживания и регулирования прессов.
38. Охлаждение и погрузка брикетов. Методы специальной обработки брикетов. Оборудование для погрузки и складирования.
39. Технологические схемы угольных брикетных фабрик.
40. Комбинированные методы брикетирования.
41. Коксование брикетов.
42. Выбор оптимальной схемы подготовки брикетов.
43. Перспективы развития техники и технологии брикетирования углей.
44. Опробование и контроль производства.
45. Методы оценки качества сырья и брикетов. Испытание брикетов.
46. Автоматизация брикетной фабрики.
47. Безопасность брикетного производства.
48. Обеспыливание и пылеулавливание. Системы газоочистки на брикетных фабриках.
49. Охрана окружающей среды при брикетировании.
50. Проектирование брикетных фабрик. Компонентные решения.
51. Расчет технологической схемы. Баланс продуктов брикетирования.
52. Технология брикетирования бурых углей.
53. Оборудование, технико-экономические показатели работы брикетной фабрики.
54. Технология брикетирования торфа.
55. Технология брикетирования каменноугольной мелочи.

Примеры экзаменационных билетов:

«Утверждаю»

Зав. кафедрой ОПИ

_____/Юшина Т. И. /

«09» января 2020 г.

_____**ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ НИТУ «МИСИС»**_____

Экзаменационный билет № 1

По дисциплине «Обогащение углей», для студентов V курса группы ОПИ-15

1. Происхождение и генетическая классификация углей по петрографическому составу и степени углефикации (метаморфизма).
2. Флотация углей. Исследование флотуемости. Реагенты, машины, схемы и режимы флотационного обогащения углей.
3. Основные способы обогащения каменных углей.
4. Оборудование, технико-экономические показатели работы брикетной фабрики.

Экзаменатор _____ / зав. каф. ОПИ Т.И. Юшина /

«Утверждаю»

Зав. кафедрой ОПИ

_____/Юшина Т. И. /

«09» января 2020 г.

_____**ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ НИТУ «МИСИС»**_____

Экзаменационный билет № 2

По дисциплине «Обогащение углей», для студентов V курса группы ОПИ-15

1. Характеристика петрографических типов углей. Характеристика бурых, каменных углей и антрацитов.
2. Основные технологические процессы обогащения углей, их назначение и взаимосвязь с характеристикой обогащаемых углей.
3. Технология обогащения и облагораживания бурых углей.

4. Комплексное использование минеральной и органической составляющих углей.

Экзаменатор _____ / зав. каф. ОПИ Т.И. Юшина /

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

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все практические работы;
- выполнены все контрольные работы;
- выполнена и защищена домашняя работа.
- экзамен по дисциплине сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

В экзаменационном билете 4 вопроса. Оценка за экзамен выставляется как среднеарифметическое по ответам на все 4 вопроса.

Общие критерии уровней освоения компетенций:

Отсутствие сформированности компетенций: Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении задач, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины ("неудовлетворительно").

Пороговый:

Если обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных задач в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне ("удовлетворительно").

Повышенный:

Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке ("хорошо").

Продвинутый:

Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных задач в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на продвинутом уровне. Присутствие сформированной компетенции на продвинутом уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи ("отлично").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Авдохин В. М.	Обогащение углей: учебник	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2012
Л1.2	Авдохин В. М.	Обогащение углей: учебник	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Давыдов М. В.	Обезвоживание и пылеулавливание в процессах обогащения углей: учеб. пособие по дисц. "Обогащение углей"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Давыдов М. В.	Обогащение углей и горючих сланцев. В 2 ч. Ч.1: учеб. пособие по дисц. "Обогащение углей" для студ. вузов, обуч. по спец. 13.04.05 "Обогащение полезных ископаемых"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2009
Л2.3	Давыдов М. В.	Обогащение углей и горючих сланцев. В 2 ч. Ч.2: учеб. пособие по дисц. "Обогащение углей" для студ. вузов, обуч. по спец. 13.04.05 "Обогащение полезных ископаемых"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2009
Л2.4	Абрамов А. А.	Технология обогащения полезных ископаемых	Библиотека МИСиС	, 2004
Л2.5	Беловолов В. В., Бочков Ю. Н., Давыдов М. В., др., Чантурия В. А., Молявко А. Р.	Техника и технология обогащения углей: справочное руководство	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1995

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Юшина Татьяна Ивановна	Практикум по лабораторным работам по дисциплине "Технология обогащения полезных ископаемых": практикум для студ., обуч. по напр. 130400- "Горное дело", спец. 130405 - "Обогащение полезных ископаемых"	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГГУ, 2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронный ресурс Каталог Заглавие: Обогащение углей : практикум по лаб. работам Автор: Юшина Т. И. Издательство: [МГГУ] Год издания: 2012	http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php
Э2	Электронный ресурс Каталог Заглавие: Обогащение руд. Обогащение углей. : метод. указания по вып. курс. работы Автор: Юшина Т. И. Издательство: [МГГУ] Год издания: 2012	http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	Microsoft Excel

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ЭБС "Лань" (https://e.lanbook.com)
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru)
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир (www.sciencedirect.com)
И.4	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций (www.scopus.com)
И.5	ГОСТ 17321-2015 Уголь. Обогащение. Термины и определения https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/cataloginter?portal:componentId=26cba537-adcd-44ed-9a44-72c63a7c7bc2&portal:isSecure=false&portal:portletMode=view&navigationalstate=JBPNs_r00ABXc6AAZhY3Rpb24A AAABABVjb25jcmV0ZURvY3VtZW50AAZkb2NfaWQAAABAAUzNjQwNQAHX19FT0ZfXw**

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
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
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
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендуемая дополнительная литература, имеющаяся в библиотеке кафедры ОПИ:

- И.М. Петров, С.А. Черный. Основы управления минеральным сырьем и продуктами его обогащения. Учебно-методическое пособие. ПНИПУ, 2014.-199с.
- Справочник по обогащению углей. (Под редакцией И. С. Благова). – М.: Недра, 1984.
- Бедрань Н. Г. Обогащение углей. – М.: Недра, 1988.
- Техника и технология обогащения углей. Справочное руководство (под редакцией В.А.Чантурия, А. Р. Молявко). – М.: Наука, 1995.
- Лебедев В. В., Рубан В. А., Шпирт М. Я. Комплексное использование углей. – М.: Недра, 1988.
- Жовтюк Г. В., Коткин А. М., Золотко А. А. Прогрессивная техника и технология углеобогащения. – Киев: Техника, 1988.

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

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 или лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного 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.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется примерно из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторная самостоятельная работа на практических занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторная самостоятельная работа.

Перечень практических работ, тема домашнего задания, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить к заполнению таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работы».

Обработка полученных результатов заключается в выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении графиков.

Правильно выполненным является график, на осях координат которого показаны параметры и указана их размерность. На осях указаны числа одного порядка, т.е. либо десятые доли, либо целые числа, либо сотни и т.д. Точные координаты экспериментальной точки на осях не показывают, но, поскольку все выполнено в масштабе, их легко установить.

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите практических работ планируется из расчета 1 ч на 1 ч занятий.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к тестированию целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).