

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



А.А. Каракозов

« 21 » 2023 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.31 Обогащение полезных ископаемых

Специальность: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления / специальности)

Направленность(профиль): Подземная разработка пластовых месторождений
Открытые горные работы
Технологическая безопасность и
горноспасательное дело
Шахтное и подземное строительство
Взрывное дело
Маркшейдерское дело
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: специалитет
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	6
Общая трудоёмкость в з.е/часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе	70	14
Лекции (час.)	34	4
Лабораторные работы (час.)	34	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	74	130
Курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	
Индивидуальное задание (кол.)	-	-/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» составлена в соответствии с учебными планами по специальности 21.05.04 Горное дело направленность «Подземная разработка пластовых месторождений», «Открытые горные работы», «Технологическая безопасность и горноспасательное дело», «Шахтное и подземное строительство», «Взрывное дело», «Маркшейдерское дело» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

канд. техн. наук, доцент кафедры «Обогащение полезных ископаемых».

 Наumenко В.Г.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых».

Протокол от «20» 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой  Корчевский А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

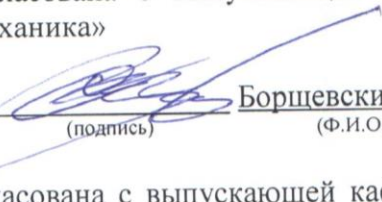
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Заведующий кафедрой  Петренко Ю.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Охрана труда и аэрология им. И.М. Пугача»

Заведующий кафедрой  Кавера А.Л.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика»

Заведующий кафедрой  Борщевский С.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Маркшейдерское дело им. Д.Н. Оглоблина»

Заведующий кафедрой  Филатова И.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДОННТУ по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол от «29» 03 2023 года № 4

Председатель  Борщевский С. В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых»

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Охрана труда и аэрология им. И.М. Пугача»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Маркшейдерское дело им. Д.Н. Оглоблина»

Заведующий кафедрой _____ Филатова И.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых»

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Охрана труда и аэрология им. И.М. Пугача»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Строительство зданий, подземных сооружений и геомеханика»

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Маркшейдерское дело им. Д.Н. Оглоблина»

Заведующий кафедрой _____ Филатова И.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых» входит в состав теоретической подготовки специалистов, обеспечивающую возможность использования знаний для решения профессиональных задач в производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной областях деятельности. В курсе дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» рассматриваются основы технологии обогащения полезных ископаемых, а также машины и оборудование, которое используется при переработке минерального сырья. Сведения, полученные в результате изучения дисциплины, позволят будущему специалисту-инженеру более профессионально решать производственные задачи.

Эта дисциплина является неотъемлемой частью комплекса дисциплин по подготовке специалистов по направлению «Горное дело».

Цель изучения дисциплины – получение студентами знаний в области переработки, обогащения и комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов, как важной составной части современной естественнонаучной и общетехнической парадигмы, подготовить их к использованию полученных знаний в реальной профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать:** основную терминологию в области переработки и комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов; классификацию полезных ископаемых; возможные рациональные способы переработки основных видов полезных ископаемых; основные процессы обогащения полезных ископаемых: дробление, измельчение, подготовка руд к обогащению; гравитационные процессы обогащения; флотационные методы; магнитные, электрические и специальные методы обогащения; комбинированные методы обогащения; вспомогательные процессы (обезвоживание и пылеулавливание); организацию функционирования обогатительных фабрик и производств.

- **уметь:** анализировать способы обогащения и переработки полезных ископаемых; анализировать качество добываемого минерального сырья, а также способы его обогащения и переработки с позиций формирования без- или малоотходного производства; по заданным характеристикам сырья, результатам технологического опробования рассчитать показатели обогащения; произвести

сравнительную оценку технологической эффективности применения различных методов и процессов обогащения применительно к данному полезному ископаемому;

- **владеть:** техникой анализа качества исходного сырья и продуктов обогащения; методикой расчета технологических схем подготовительных, гравитационных, флотационных и вспомогательных процессов обогащения; способами выбора и расчета основного технологического оборудования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

в области общепрофессиональной деятельности:

- способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-5);

- способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ОПК-6);

- способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ОПК-10);

- способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-14).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана. Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Геология», «Геомеханика», «Гидромеханика». Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (*)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СРС
Тема 1. Введение. Виды минерального сырья, состав и технологические свойства полезных ископаемых.	13(18)	4(-)	-	-	9(18)
Тема 2. Основные понятия и процессы обогащения полезных ископаемых.	13(18)	4(2)	(-)	-	9(16)
Тема 3. Подготовительные процессы.	18(18)	4(-)	6(2)	-	8(16)
Тема 4. Гравитационные методы обогащения.	22(19)	6(1)	6(2)	-	10(16)
Тема 5. Флотационные методы обогащения.	20(17)	4(1)	6(-)	-	10(16)
Тема 6. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения.	19(16)	4(-)	6(-)	-	9(16)
Тема 7. Вспомогательные процессы обогащения.	20(16)	4(-)	6(-)	-	10(16)
Тема 8. Опробование и контроль технологических процессов.	17(16)	4(-)	4(-)	-	9(16)
Контактная работа (дополнительная)	2(6)				
Итого по видам занятий	144(144)	34(4)	34(4)	-	74(130)
Контроль	0(0)				
ИТОГО	144(144)				

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК-5	Темы 1, 2, 3, 4
ОПК-6	Темы 5, 6, 7, 8
ОПК-10	Темы 1, 3, 5, 7
ОПК-14	Темы 1, 3, 4, 8

3.2. Лекции

Тема 1. Введение. Виды минерального сырья состав и технологические свойства полезных ископаемых.

Содержание темы 1:

Содержание и задачи курса. Связь его с другими дисциплинами. Виды природопользования. Виды минерального сырья. Роль и значение различных полезных ископаемых в развитии экономики Донбасса. Классификация полезных ископаемых. Характеристика вещественного состава полезных ископаемых. Химический состав. Минералогический состав. Технологические свойства минералов и минерального сырья. Современные тенденции и перспективы развития обогащения и переработки полезных ископаемых. Влияние технологических решений при добыче и переработке минерального сырья на состояние окружающей среды.

Литература к теме 1: [1, 2].

Тема 2. Основные понятия и процессы обогащения полезных ископаемых.

Содержание темы 2:

Основная терминология. Методы обогащения, их физические и физико-химические основы. Основные способы переработки неметаллического сырья. Показатели обогащения и зависимости между ними. Оценка контрастности свойств и обогатимости минеральных комплексов. Понятие о безотходных и малоотходных технологиях. Понятие комплексности сырья. Ценные и попутные компоненты. Товарная продукция.

Литература к теме 2: [1, 2, 3].

Тема 3. Подготовительные процессы.

Содержание темы 3:

Назначение подготовительных операций. Дробление. Стадии дробления, схемы дробления. Основные виды дробилок. Техничко-экономические

показатели работы дробилок различного типа. Грохочение. Схемы грохочения и получаемые продукты. Эффективность грохочения. Гранулометрический состав материала и ситовой анализ. Виды грохотов. Измельчение. Схемы измельчения. Виды мельниц. Классификация.

Литература к теме 3: [1, 2, 3].

Тема 4. Гравитационные методы обогащения.

Содержание темы 4:

Отсадка. Определение процесса. Виды отсадочных машин. Обогащение тяжёлых средах. Определение процесса. утяжелители. Схемы тяжелосредной сепарации. Регенерация магнетитовой суспензии. Концентрация на столах. Обогащение на шлюзах и в желобах.

Литература к теме 4: [1, 2, 3].

Тема 5. Флотационные методы обогащения.

Содержание темы 5:

Общее определение метода и область применения. Классификация процессов флотации. Физико-химические основы флотации. Флотационные реагенты, их классификация. Функциональное назначение каждой группы флотационных реагентов. Технология флотационного процесса. Практика флотации различных типов полезных ископаемых. Флотационные машины. Вспомогательное оборудование для флотации.

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4].

Тема 6. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения.

Содержание темы 6:

Основные понятия магнетизма. Магнитные свойства минералов. Физические основы процесса магнитной сепарации. Сухая и мокрая магнитные сепарации. Основные типы сепараторов. Практика магнитной сепарации. Электрические методы обогащения. Физические различия проводников и диэлектриков. Определение процесса, виды сепараторов. Практика электрической сепарации. Разделение по форме, упругости, твердости. Комбинированные методы обогащения. Химические методы обогащения.

Литература к теме 6: [1, 3, 4, 5].

Тема 7. Вспомогательные процессы обогащения.

Содержание темы 7:

Обезвоживание и сушка. Назначение процессов и аппараты для их осуществления. Обеспыливание и пылеулавливание. Очистка сточных вод.

Опробование, контроль и автоматизация на обогатительных фабриках.
Экономические показатели процессов и их роль в защите окружающей среды.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4].

Тема 8. Опробование и контроль технологических процессов обогащения.

Содержание темы 8:

Опробование процессов и технологии обогащения. Виды проб. Технологический и товарный балансы. Способы отбора проб. Способы подготовки проб. Основные и косвенные показатели управления технологическими процессами. Технологический и товарный баланс.

Литература к теме 8: [1, 2, 4].

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литера тура
1	Лабораторная работа № 1. Ситовый анализ сыпучего материала и построение характеристик крупности.	4(2)	[7]
2	Лабораторная работа № 2. Определение эффективности процесса грохочения.	4(-)	[7]
3	Лабораторная работа № 3. Экспериментальное определение степени дробления.	4(-)	[7]
4	Лабораторная работа № 4. Гравитационный метод обогащения полезных ископаемых.	6(2)	[7]
5	Лабораторная работа № 5. Определение плотности и коэффициента равнопадаемости минералов.	4(-)	[7]
6	Лабораторная работа № 6. Флотационный метода обогащения полезных ископаемых. Экспериментальное определение краевого угла смачивания минералов.	4(-)	[7]
7	Лабораторная работа № 7. Исследование флотиремости угольного шлама крупностью 0-0,5 мм.	4 (-)	[7]
8	Лабораторная работа № 8. Изучение процессов обезвоживания продуктов обогащения и осветления шламовых вод с применением флокулянта.	4(-)	[7]
Итого		34(4)	

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.4 Лабораторные работы

По данной дисциплине лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п(-)п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час(*)
1	Изучение лекционного материала	46 (72)
2	Подготовка к лабораторным работам	28 (49)
3	Выполнение курсовой работы	- (-)
4	Выполнение индивидуального задания	- (9)
Итого:		76(130)

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Выполнение курсового проекта учебным планом не предусматривается.

Индивидуальное задание предусмотрено учебным планом для студентов заочной формы обучения и выполняется студентом самостоятельно в соответствии с методическими рекомендациями к самостоятельному изучению дисциплины [6].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210*297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные

закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщённая оценка форсированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к текущему контролю

Тема 1

1. Классификация полезных ископаемых.
2. Классификация операций обогащения. Их характеристика
3. Назначение и роль процесса обогащения полезных ископаемых.
4. Понятие обогащения полезных ископаемых цели и задачи процесса.

Тема 2

1. Показатели обогащения и зависимости между ними.
2. Оценка контрастности свойств и обогатимости минеральных комплексов.
3. Понятие о безотходных и малоотходных технологиях.
4. Понятие комплексности сырья.
5. Ценные и попутные компоненты.
6. Товарная продукция.

Тема 3

1. Подготовительные операции. Их виды и назначение.
2. Дробление. Назначение операции. Гипотезы дробления
3. Методы дробления. Щековые дробилки. Назначение, принцип действия.
4. Конусные и валковые дробилки. Назначение и принцип действия.
5. Измельчение. Назначение операции. Мельницы, их типы и принцип действия.
6. Степень дробления. Молотковые дробилки. Назначение. Принцип действия
7. Схемы измельчения. Их виды

Тема 4

1. Тяжелосредный сепаратор. Назначение. Принцип действия.
2. Обогащение в тяжёлых средах. Требования к утяжелителям и суспензиям.

3. Назначение. Виды. Принцип обогащения в тяжёлых средах.
4. Типы отсадочных машин. Принцип действия.
5. Обогащение на концентрационных столах. Назначение и сущность процесса.
6. Фракционный анализ. Построение кривых обогатимости.
7. Отсадка. Назначение процесса. Теоретические основы.

Тема 5

1. Флотация. Назначение и сущность процесса
2. Флотационные реагенты. Их классификация и назначение.
3. Флотационные машины. Их классификация.
4. Принцип действия механической флотационной машины.
5. Вспомогательное оборудование для флотации.

Тема 6

1. Электрические методы обогащения. Сущность процесса.
2. Обогащение полезных ископаемых в коронно-электростатическом поле.
3. Практика магнитной сепарации.
4. Электрические методы обогащения.
5. Физические различия проводников и диэлектриков.

Тема 7

1. Термическая сушка. Назначение процесса. Схема барабанной сушилки.
2. Обезвоживание методом дренирования. Область применения.
3. Обезвоживание методом центрифугирования.
4. Обезвоживание методом фильтрования через пористую перегородку.
5. Обезвоживание. Сущность процесса. Виды обезвоживания.

Тема 8

1. Опробование и контроль процессов обогащения.
2. Технологические показатели процессов обогащения.
3. Технологические схемы обогатительных фабрик.
4. Способы отбора проб.
5. Способы подготовки проб.
6. Основные и косвенные показатели управления технологическими процессами.

4.3 Критерии оценивания

Семестровый зачёт проводится на основании результатов выполненных индивидуальных заданий, практических работ и результатов текущего контроля во время учебных занятий.

При проведении текущего опроса по теме студенту предлагается ответить на 1 из вопросов по изучаемой дисциплине. Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: по первой теме – 0,16, по остальным темам – 0,14. Сумма весовых коэффициентов равна единице. Ответ на каждый вопрос оценивается по 100-бальной шкале.

Оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

Итоговая оценка по зачёту рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Оценка «зачтено» ставится при наборе студентом 60 баллов и более, при условии успешной защиты всех практических работ. Оценка «незачёт» ставится при количестве баллов по текущему контролю от 0 до 59 или при отсутствии отметки о защите практических работ.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания (для заочной формы обучения).

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно / зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

На примере темы «Ситовый анализ сыпучего материала и построение характеристик крупности».

1. Назовите цель проведения ситового анализа.
2. Что такое гранулометрический состав?
3. Для чего строятся характеристики крупности?
4. Покажите на графике максимальный размер зерна исследуемого материала.
5. Определите по графику выход класса 0,3-0,4 мм.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основная литература

1. Подготовительные процессы при обогащении полезных ископаемых. Дробление, измельчение, грохочение и классификация. [учебное пособие] / А.Н. Корчевский, Е.И. Назимко, Л.И. Серафимова, В.Г. Науменко - Донецк: ДОННТУ, 2017. – 180 с. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6581.pdf>

2. Обезвоживание продуктов обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / В.Г. Науменко, В.Г. Самойлик, Н.А. Звягинцева, Е.И. Назимко ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 3 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9008.pdf>

3. Суслина Л.А. Обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / Суслина Л.А.. - Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2020. - 193 с. - ISBN 978-5-00137-184-7. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/110551.html> (дата обращения: 06.03.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

II. Дополнительная литература

4. Флотационные методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебник для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / А.Н. Корчевский, Е.И. Назимко, В.Г. Науменко, Н.А. Звягинцева ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 2 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd8878.pdf>

5. Самойлик В. Г. Практикум по обогащению руд [Электронный ресурс] : учебно-практическое издание для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / В. Г. Самойлик, А. Н. Корчевский ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10192.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

6. Методические рекомендации к самостоятельному изучению дисциплины базовой части дисциплин профессионального цикла учебного плана «Обогащение полезных ископаемых» [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования "специалист" по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. обогащения полезных ископаемых ; сост. В. Г. Науменко. – Электрон. дан. (1 файл: 186 Кб). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader (доступ через личный кабинет студента).

7. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине базовой части дисциплин профессионального цикла учебного плана «Обогащение полезных ископаемых» [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования "специалист" по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. обогащения полезных ископаемых ; сост. В. Г. Наumenко. – Электрон. дан. (1 файл: 282 Кб). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR book – <http://www.iprbookshop.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория № 5.349, учебный корпус 5, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Celeron 2.53; монитор 23" Acer 233HL BOBD Black; (ОС – Ubuntu 14.04 Lts (бесплатная версия), Open Office 3.1.1 (бесплатная версия)), проектор мультимедийный Mitsubishi SD21OU, проекционный настенный экран Sopar 200x150 см; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты).

2. Лабораторные занятия:

Учебная лаборатория обогатительных машин; вибрационной техники и основ обогащения № 2.016, учебный корпус 2, для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; модель виброфлотомашины; модель виброгидроциклона; модель грохота ГИСЛ-82; стол концентрационный; модель грохота ГИЛ-61; встряхиватель от МОЛМ; модель действующего грохота).

3. Самостоятельная работа студентов:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR book), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla

Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).