

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор


(подпись)

А.А. Каракозов

» 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.30 Окускование минерального сырья

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:
Направленность (профиль):

22.03.02 Metallurgy
Metallurgy of cast iron,
Electrometallurgy of steels,
Metallurgy of non-ferrous metals,
Processing of metals under pressure,
Industrial heat engineering

Программа:
Форма обучения:

Бакалавриат
очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	4	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,5 (90)	2,5 (90)
Контактная работа (час.), в том числе:	53	12
лекции	34	4
лабораторные работы	17	2
практические (семинарские) занятия	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	37	78
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «**Окускование минерального сырья**» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» (Направленность (профиль): «Металлургия чугуна», «Электрометаллургия стали», «Металлургия цветных металлов», «Обработка металлов давлением», «Промышленная теплотехника») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

профессор кафедры «Руднотермические процессы и малоотходные технологии»,
д-р техн. наук, доцент

А.В. Кузин
(подпись)

А.В. Кузин
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры
«Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

Протокол от «13» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой

В.В. Кочура
(подпись)

В.В. Кочура
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электрометаллургия»

И.о. заведующего кафедрой

В.И. Заика
(подпись)

В.И. Заика
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Цветная металлургия и конструкционные материалы»

Заведующий кафедрой

С.Ю. Пасечник
(подпись)

С.Ю. Пасечник
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Обработка металлов давлением»

Заведующий кафедрой

С.А. Снитко
(подпись)

С.А. Снитко
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Техническая теплофизика»

Заведующий кафедрой

А.Б. Бирюков
(подпись)

А.Б. Бирюков
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»

Протокол от «29» марта 2023 года № 2

Председатель

Снитко С.А.
(подпись)

Снитко С.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приема на заседании кафедры
«Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

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

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электromеталлургия»

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

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Цветная металлургия
и конструкционные материалы»

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

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Обработка металлов
давлением»

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

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Техническая
теплофизика»

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

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы получения топлива (кокса) и пути обогащения и окускования железосодержащего сырья для последующей их переработки в доменной печи.

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и навыков для осуществления эффективной профессиональной деятельности необходимых при изучении основных способов окускования железорудного сырья и получения кокса для доменной плавки.

Задачи изучения дисциплины – обретение студентами знаний, умений и способностей (компетенций) о получении кокса, основных этапов подготовки материалов к окускованию, протекании основных реакций при окусковании, развитие у студентов соответствующих навыков, связанных с выполнением простейших расчетов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: спекание кокса в коксовой камере; основные месторождения железных руд и их характеристику; основные этапы подготовки материалов к окускованию; основные процессы, протекающие при окусковании железорудных материалов;

уметь: сформировать требования к шихтовым материалам и топливу, рассчитать химический состав агломерата и окатышей; рассчитать степень обжига известняка;

владеть: навыками поиска и анализа информации о современном состоянии агломерационного производства; методикой определения основных показателей агломерационного процесса.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшая математика, физика, химия, экология, теплотехника, физическая химия, теория металлургических систем, введение в специальность, теоретические основы доменного производства, тепломассообменные процессы в металлургических агрегатах.

Знания, умения и навыки реализуются студентом при обучении следующих дисциплин: оборудование для обеспечения металлургических технологий, теория процессов подготовки сырья, экология металлургического производства, ресурс- и энергосбережение в черной металлургии, основы технологии комбинированного дутья высоких параметров, технология доменной плавки, эксплуатация доменных печей, бескоксая металлургия, а также при выполнении НИР. Кроме того, знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются при прохождении производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации при выполнении и защите выпускной квалификационной работы бакалавра, а также при продолжении обучения в магистратуре.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	в том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (Семинары)	СР
Тема 1. Цели и задачи курса. Технологическая схема металлургического производства. Основные способы окускования железорудного сырья и их краткая характеристика	9/10	4/-	-/-	-/-	5/10

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	в том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (Семина.)	СР
Тема 2. Железные руды, их основные месторождения и характеристика.	11/11	4/1	2/-	-/-	5/10
Тема 3. Флюсы, их виды и назначение. Способы подготовки и производства флюсов.	11/11	4/1	2/-	-/-	5/10
Тема 4. Топливо в металлургии. Металлургический кокс и его заменители, оценка качества.	11/10	4/-	2/-	-/-	5/10
Тема 5. Основные этапы подготовки материалов к окускованию: дробление и измельчение, грохочение и классификация, обогащение, усреднение.	13/13	6/1	2/2	-/-	5/10
Тема 6. Агломерация железных руд, концентратов и отходов производства.	15/10	6/-	4/-	-/-	5/10
Тема 7. Производство окатышей.	11/10	4/1	3/-	-/-	4/9
Тема 8. Качество окускованного сырья и их влияние на доменный процесс.	7/9	2/-	2/-	-/-	3/9
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)	-/-				-/-
Итого по видам занятий	90/90	34/4	17/2	0/0	37/78
Контроль					
Итого:	90/90				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК-1	Тема 1-8

3.2 Лекции

Тема 1. Цели и задачи курса. Технологическая схема металлургического производства. Основные способы окускования железорудного сырья и их краткая характеристика.

Содержание темы 1: Введение, цели и задачи курса. Краткая характеристика технологической схемы добычи и подготовки железной руды к окускованию. Этапы развития способов окускования. Способы окускования и их краткая характеристика: агломерат, обожженные окатыши, брикеты, экструзионные брикеты (брексы).

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4]

Тема 2. Железные руды, их основные месторождения и характеристика.

Содержание темы 2: Общая характеристика железных руд. Классификация и генезис руд. Категории запасов. Оценка и требования к качеству руд. Полезные и вредные составные части руд. Способы добычи и подготовки руд. Основные месторождения, их запасы и характеристика. Заменители железных руд и их комплексное использование.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4]

Тема 3. Флюсы, их виды и назначение.

Содержание темы 3: Флюсы и их назначение в аглодоменном производстве. Классификация и свойства флюсов. Требования к качеству флюсов. Месторождения и их характеристика, способы подготовки. Агрегаты для производства извести. Качество извести. Заменители флюсов.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4]

Тема 4. Топливо в металлургии. Металлургический кокс и его заменители, оценка качества.

Содержание темы 4: Общая характеристика и использования топлива в металлургических процессах. Классификация видов топлива. Требования к топливу. Схема коксования в камере. Технологический процесс коксохимического завода. Металлургический кокс и его оценка качества, влияние на эффективность доменного процесса. Заменители кокса (природный и коксовый газы, ПУТ, мазут).

Литература к теме 4: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#)

Тема 5. Основные этапы подготовки материалов к окускованию: дробление и измельчение, грохочение и классификация, обогащение, усреднение.

Содержание темы 5. Цель и назначение дробления и измельчения минерального сырья и отходов производства. Характеристика и показатели процессов. Стадии и схемы дробления. Степени и эффективность дробления и измельчение. Оборудование для выполнения этих операций.

Цель и назначение грохочения и классификации минерального сырья. Принцип грохочения, ее характеристики и показатели. Оборудование для выполнения этих операций. Сущность сухой и гидравлической классификации.

Цель, назначение и виды обжига. Восстановительный и окислительный обжиг окисленных руд. Оборудование для выполнения этих операций.

Цель обогащения руд. Методы обогащения: рудоразборка, промывка, гравитационное и магнитное обогащение, флотация. Эффективность различных способов обогащения. Оборудование для обогащения. Оборудование для обезвоживания железорудных концентратов.

Цель усреднения материалов. Методы и оборудование для приема, разгрузки и усреднения шихтовых материалов. Показатели усреднения материалов. Влияние усреднения на показатели работы доменной печи.

Литература к теме 5: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#)

Тема 6. Агломерация железных руд, концентратов и отходов производства.

Содержание темы 6: Агломерация руд, концентратов и отходов производства. Технологическая схема и оборудования для производства агломерата. Основные физико-химические процессы, протекающие в спекаемом слое, зажигание шихты, поведение влаги, горение топлива. Окислительно-восстановительные процессы, формирования структуры агломерата, влияние разных факторов на показатели агломерационного процесса и их значение.

Литература к теме 6: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#)

Тема 7. Производство окатышей.

Содержание темы 7: Причины возникновения данного способа окускования. Технологическая схема производства окисленных окатышей. Получение сырых окатышей, сушка, нагрев и термическая обработка окатышей, физико-химические процессы при обжиге. Показатели качества окисленных окатышей и способы их улучшения.

Литература к теме 7: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#)

Тема 8. Качество окускованного сырья и их влияние на доменный процесс.

Содержание темы 8: Обобщение и требования к качеству окускованного сырья, сравнительная оценка качества и его роль в металлургических процессах. Технические условия и стандарты на подготовку сырья. Физические свойства, сравнение прочности агломерата и окатышей, холодная и горячая прочность. Основные методы определения качества окускованного сырья. Пути повышения качества агломерата и окатышей.

Литература к теме 8: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#)

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очная/заочная	Литература
	Учебным планом не запланировано		
	Итого:		

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очная/заочная	Литература
1	Гранулометрический состав шихтовых материалов.	2/-	[5 , 6 , 7]
2	Металлургическая известь и ее свойства	2/-	[5 , 6 , 7]
3	Истинная и кажущаяся плотности и пористость шихтовых материалов	2/-	[5 , 6 , 7]
4	Смачиваемость шихтовых материалов. Определение скорости смачивания	2/-	[5 , 6 , 7]
5	Определение сыпучести и насыпной плотности шихтовых материалов.	4/-	[5 , 6 , 7]
6	Агломерация железных руд и концентратов.	3/1	[5 , 6 , 7]
7	Получение сырых железорудных окатышей, исследование их прочности	2/1	[5 , 6 , 7]
	Итого:	17/2	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очная/заочная)
1	Изучение лекционного материала	20/39
3	Подготовка к лабораторным работам	-/-
2	Подготовка к практическим занятиям	17/30
4	Выполнение курсовой работы	-/-
5	Выполнение курсового проекта	-/-
6	Выполнение индивидуального задания	-/9
	Итого:	37/78

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы). Цель – обучение основам расчета; закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении теории этой дисциплины. Индивидуальное задание оказывает содействие развитию навыков самостоятельного решения технических и/или технологических задач. Развивает конструктивное отношение к методам расчетов, совершенствует навыки ведения и оформление проектной документации. О выполнении индивидуального задания сообщается студентам в начале семестра, а условия к заданию предоставляется в течение месяца после начала учебного семестра после изучения соответствующего лекционного материала и/или изучения материала, который не рассматривается на лекциях. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 9 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 5-15 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.

Обобщенная оценка сформированности 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 экзамену и пример экзаменационного билета

Экзамен по дисциплине не запланирован.

Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Краткая характеристика технологической схемы добычи и подготовки железной руды к окучиванию.
2. Этапы развития способов окучивания.
3. Способы окучивания и их краткая характеристика: агломерат, обожженные окатыши, брикеты, экструзионные брикеты (брексы).
4. Общая характеристика железных руд.
5. Классификация и генезис руд.
6. Категории запасов.
7. Оценка и требования к качеству руд.
8. Полезные и вредные составные части руд.
9. Способы добычи и подготовки руд.
10. Основные месторождения, их запасы и характеристика.
11. Заменители железных руд и их комплексное использование.
12. Флюсы и их назначение в аглодоменном производстве.
13. Классификация и свойства флюсов.
14. Требования к качеству флюсов.
15. Месторождения и их характеристика, способы подготовки.
16. Агрегаты для производства извести.
17. Качество извести.
18. Заменители флюсов.
19. Общая характеристика и использования топлива в металлургических процессах.
20. Классификация видов топлива.
21. Требования к топливу.
22. Схема коксования в камере.
23. Технологический процесс коксохимического завода.
24. Металлургический кокс и его оценка качества, влияние на эффективность доменного процесса.
25. Заменители кокса (природный и коксовый газы, ПУТ, мазут).

26. Цель и назначение дробления и измельчения минерального сырья и отходов производства. Характеристика и показатели процессов.
27. Стадии и схемы дробления.
28. Степени и эффективность дробления и измельчения. Оборудование для выполнения этих операций.
29. Цель и назначение грохочения и классификации минерального сырья.
30. Принцип грохочения, ее характеристики и показатели. Оборудование для выполнения этих операций.
31. Сущность сухой и гидравлической классификации.
32. Цель, назначение и виды обжига.
33. Восстановительный и окислительный обжиг окисленных руд. Оборудование для выполнения этих операций.
34. Цель обогащения руд.
35. Методы обогащения: рудоразборка, промывка, гравитационное и магнитное обогащение, флотация.
36. Эффективность различных способов обогащения.
37. Оборудование для обогащения. Оборудование для обезвоживания железорудных концентратов.
38. Цель усреднения материалов. Методы и оборудование для приема, разгрузки и усреднения шихтовых материалов.
39. Показатели усреднения материалов. Влияние усреднения на показатели работы доменной печи.
40. Агломерация руд, концентратов и отходов производства.
41. Технологическая схема и оборудования для производства агломерата.
42. Основные физико-химические процессы, протекающие в спекаемом слое, зажигание шихты, поведение влаги, горение топлива.
43. Окислительно-восстановительные процессы, формирования структуры агломерата, влияние разных факторов на показатели агломерационного процесса и их значение.
44. Причины возникновения данного способа окучивания.
45. Технологическая схема производства окисленных окатышей.
46. Получение сырых окатышей, сушка, нагрев и термическая обработка окатышей, физико-химические процессы при обжиге.
47. Показатели качества окисленных окатышей и способы их улучшения.
48. Обобщение и требования к качеству окучиваемого сырья, сравнительная оценка качества и его роль в металлургических процессах.
49. Технические условия и стандарты на подготовку сырья.
50. Физические свойства, сравнение прочности агломерата и окатышей, холодная и горячая прочность.
51. Основные методы определения качества окучиваемого сырья.
52. Пути повышения качества агломерата и окатышей.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента **очной** формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа подразделяется на текущую аудиторную работу и текущую самостоятельную работу. **Текущая аудиторная работа** предполагает текущий контроль знаний студента по результатам учебных занятий. Объектами текущего контроля являются: посещаемость аудиторных учебных занятий; работа на занятиях; текущий опрос. **Текущая самостоятельная работа** студента обучения предполагает выполнение задания (контрольной работы) в соответствии с методическими рекомендациями.

Показатель	Максимальное количество баллов
Текущая аудиторная работа:	
– посещаемость аудиторных учебных занятий (за все занятия)	50
– активность на занятиях (за все занятия)	20
– текущий опрос (за все опросы)	20
Текущая самостоятельная работа	
– задание (контрольная работа)	10

Текущий контроль знаний студента **заочной** формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа включает в себя текущую самостоятельную работу. **Текущая самостоятельная работа** студента обучения предполагает выполнение задания (контрольной работы) в соответствии с методическими рекомендациями.

Показатель	Максимальное количество баллов
Текущая самостоятельная работа	
– задание (контрольная работа)	100

Промежуточная аттестация студентов **очной и заочной** форм обучения осуществляется в форме зачета.

Промежуточная аттестация	Максимальное количество баллов
– теоретический вопрос (за каждый вопрос)	50

Итоговый балл (**Б**) для студентов **очной и заочной** формы обучения определяется с учетом долевого участия текущей работы (**ТР**) и промежуточной аттестации (**ПА**):

$$Б = ТР * 0,3 + ПА * 0,7$$

Итоговый балл 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	
		экзамен	зачет
90-100	A	Отлично	Зачтено
80-89	B	Хорошо	
75-79	C		
70-74	D		
60-69	E	удовлетворительно	
35-59	FX	неудовлетворительно	Не зачтено
0-34	F*		

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

При невыполнении всех заданий, предусмотренных учебной программой дисциплины согласно «Положению об организации учебного процесса» студенту в ведомость по курсу ставится запись «Не допущен». Студентам, которые были допущены к сдаче зачета, но не явились на него, в ведомости ставится запись «Не явился».

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях или лабораторных работах

На примере одной из тем:

1. Флюсы и их назначение в аглодоменном производстве.
2. Классификация и свойства флюсов.
3. Требования к качеству флюсов.
4. Месторождения и их характеристика, способы подготовки.

5. Агрегаты для производства извести.

6. Качество извести.

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Думов А.М. Оборудование фабрик по переработке минерального сырья : учебное пособие / Думов А.М., Николаев А.А.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-906846-45-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106963.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II. Дополнительная литература

2. Подготовка металлургического сырья для доменной и бездоменной металлургии железа. В двух томах. Т.1. Теория, технология и практика подготовки компонентов и шихт для окомкования : учебник / Ф.М. Журавлев [и др.].. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0704-5, 978-5-9729-0706-9 (т. 1). — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115157.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Подготовка металлургического сырья для доменной и бездоменной металлургии железа. В двух томах. Т.2. Теория, технология и практика термоупрочнения окомкованных шихт и металлургические характеристики окускованных материалов : учебник / Ф.М. Журавлев [и др.].. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 380 с. — ISBN 978-5-9729-0704-5, 978-5-9729-0707-6 (т. 2). — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115158.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Совершенствование технологии производства окатышей и нового железорудного сырья для современной доменной плавки. В 2 томах. Т.1. Теория, технология и оборудование подготовки шихт и их окомкования в производстве окатышей / Ф.М. Журавлев [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0455-6 (т.1), 978-5-9729-0457-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98463.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

5. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Окусование металлургического сырья» [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. руднотермических процессов и малоотходных технологий ; сост.: А. В. Кузин, В. В. Кочура, З. К. Афанасьева, Я. Ю. Асламова. — Донецк : ДОННТУ, 2021. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.ru/books/21/m7448.pdf>

6. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Окусование металлургического сырья» [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. руднотермических процессов и малоотходных технологий ; сост. А. В. Кузин. — Донецк : ДОННТУ, 2021. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.ru/books/21/m7443.pdf>

7. Методические указания для выполнения индивидуального задания по дисциплине «Окусование металлургического сырья» [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ»,

Каф. руднотермических процессов и малоотходных технологий ; сост. А. В. Кузин. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул экрана. <http://ed.donntu.ru/books/21/m7452.pdf>

Электронно-информационные ресурсы:

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

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

Периодические издания:

Металлург

Новости черной металлургии за рубежом

Сталь

Internet-ресурсы:

Общая металлургия : металлургическое производство [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii.html>. – Загл. с экрана.

Донецкий КХЗ, часть 1 (на русском языке) [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=TXJjDN9yzds>. – Загл. с экрана.

Донецкий КХЗ, часть 2 (на русском языке) [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=IC8T737bi1o>. – Загл. с экрана.

3D ролик: Склад сырья аглофабрики [Электронный ресурс]. Электрон. дан. – San Bruno. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=Koi74PHp688>. – Загл. с экрана.

Щековая дробилка [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=1Wf1q5FHdk0>. – Загл. с экрана.

Роторная дробилка [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ETPkkykSUGM>. – Загл. с экрана.

Конусная дробилка [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=sr7x8_e4lr0. – Загл. с экрана.

Шаровая мельница [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=L6sgGXXYdEU> – Загл. с экрана.

Производство железорудного концентрата [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=N3yM1yZglUU> – Загл. с экрана.

Производство агломерата [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=IAUTyj3_kQQ – Загл. с экрана.

Анимация производства агломерата [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=S7RQWVK_is8 – Загл. с экрана.

Производство окатышей [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=j8pkNcuo09E> – Загл. с экрана.

Доменный цех [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно, – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=_TcyhY_9lPE. – Загл. с экрана.

Производство чугуна [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно, – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=x443D_UrPhY. – Загл. с экрана.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №5.424 учебный корпус 5 для проведения занятий лекционного типа. (Доска аудиторная; стенды; макет комплекса доменной печи; парты; переносной экран; переносной мультимедийный проектор; ноутбук, Linux Ubuntu 18.04, LibreOffice 5.3.4).

2. Учебная лаборатория №5.005 учебный корпус 5 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (Чаша агломерационная; тарельчатый гранулятор; измельчитель 75Т-ДРМ; испытательная машина

МИИ-100; электропечь СУОЛ-О.4.4/12-М2-У4.2; электрошкаф сушильный СНОЛ; вакуумный насос ВВН-12; весы ВЛЕ-1 и Т-5000; анализатор 236Б-ГР; потенциометр КСП-1-003; универсальный компрессор УК-1М; анемометр, психрометр, ротаметр РС-5; микроскоп МБР 612171; переносной экран; переносной мультимедийный проектор; ноутбук, Linux Ubuntu 18.04, LibreOffice 5.3.4).

3. Аудитория НИЧ №5.149 учебный корпус 5 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (Стол; стулья; шкаф; компьютер AMD Athlon 64x2 5600+, Linux Ubuntu 18.04, LibreOffice 5.3.4; Монитор SyncMaster 720N; Сист.блок AMD Athlon IIx2 240 2.8GHz/2Gb/250Gb/DVD-RW, Linux Ubuntu 18.04, LibreOffice 5.3.4; Монитор SyncMaster 720N; МФУ Samsung SCX-4200; Принтер HP Laser Jet-1010; Принтер SamSung ML-1750).

4. 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 IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.