

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Оценка качества металлургического кокса

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:
Направленность (профиль):
Программа:
Форма обучения:

22.04.02 Металлургия
Металлургия чугуна
Магистратура
очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в з.е/часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе:	55	12
лекции	34	4
лабораторные работы	-	-
практические (семинарские) занятия	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	53	114
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36 час.	Экзамен, 18 час.

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Оценка качества металлургического кокса» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (профиль: «Металлургия чугуна») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

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

(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

(подпись)



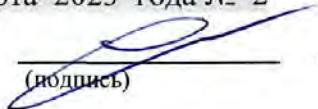
В.В. Кочура

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО
«ДОННТУ» по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия»
Протокол от «29» марта 2023 года № 2

Председатель

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

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

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

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы методологической оценки качества металлургического кокса.

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов знаний, умений, способностей (компетенций) об основных методах оценки качества металлургического кокса.

Задачи изучения дисциплины – обретение студентами знаний, умений и способностей (компетенций) о методике проведения исследования, оборудовании и приемах обработки полученных результатов для определения гранулометрического состава металлургического кокса, механической прочности, влажности, летучих веществ, общей серы, индекса горячей прочности и реакционной способности и влияние данных факторов на показатели работы доменной печи.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные методы оценки качества металлургического кокса.

уметь: рассчитывать основные показатели оценки качества металлургического кокса; оценить влияние факторов качества кокса на показатели работы доменной печи;

владеть: умением оценить влияние механической обработки кокса на его основные показатели качества; влияние технических и технологических приемов подготовки кокса на доменный процесс.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-2. Способен разрабатывать предложения по повышению качества заданного вида металлопродукции в доменном производстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: теория и технология доменной плавки, технология подготовки железорудного сырья, основы подготовки кокса к доменной плавке, эффективность использования дополнительных топлив в доменной плавке, резервы и перспективы доменной плавки, оценка качества металлургического кокса.

Знания, умения и навыки реализуются при выполнении НИР. Могут быть реализованы при прохождении преддипломной практики, государственной итоговой аттестации при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

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. (Семина.)	СР
Тема 1. Отбор кокса и подготовки проб для испытаний.	13/14	4/-	-/-	2/-	7/14
Тема 2. Определение гранулометрического состава металлургического кокса.	13/15	4/1	-/-	2/	7/14
Тема 3. Определение общей влажности металлургического кокса.	13/15	4/1	-/-	2/-	7/14
Тема 4. Определение зольности кокса.	13/15	4/-	-/-	2/1	7/14
Тема 5. Определение выхода летучих веществ.	13/14	4/-	-/-	2/-	7/14
Тема 6. Определения общей серы.	12/15	4/-	-/-	2/1	6/14

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (Семина.)	СР
Тема 7. Определения индекса реакционной способности и прочности остатка кокса после реакции.	13/16	4/1	-/-	3/-	6/15
Тема 8. Определение механической прочности кокса.	14/16	6/1	-/-	2/-	6/15
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	-/-				-/-
Итого по видам занятий	108/126	34/4		17/2	53/114
Контроль	36/18				
Итого:	144/144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-2	Темы 1-8

3.2. Лекции

Тема 1. Отбор кокса и подготовки проб для испытаний.

Содержание темы 1: Введение, цели и задачи курса. Сфера применения стандарта. Основные термины и понятия. Сущность метода. Основное оборудование и аппаратура для отбора проб. Методика отбора проб из потока, из вагона. Подготовка лабораторных и аналитических проб.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4].

Тема 2. Определение гранулометрического состава металлургического кокса.

Содержание темы 2: Сфера применения стандарта. Основные термины и понятия. Сущность метода. Основное оборудование и аппаратура для ручного проведения анализа. Методика определения гранулометрического анализа ручным методом. Обработка результатов анализа. Точность метода: повторяемость и воспроизводимость. Составление протокола испытания. Составление протокола испытания. Особенности проведения анализа по определению гранулометрического состава механическим способом.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4].

Тема 3. Определение общей влажности металлургического кокса.

Содержание темы 3: Сфера применения стандарта. Основные термины и понятия. Сущность метода. Основное оборудование и аппаратура определения общей влаги. Обработка результатов анализа. Точность метода: повторяемость и воспроизводимость. Составление протокола испытания.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4].

Тема 4. Определение зольности кокса.

Содержание темы 4: Сфера применения стандарта. Основные термины и понятия. Сущность метода. Основное оборудование и аппаратура для определения золы методом медленного озоления. Подготовка пробы. Проведение испытания. Обработка результатов анализа. Точность метода: повторяемость и воспроизводимость. Составление протокола испытания.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4].

Тема 5. Определение выхода летучих веществ.

Содержание темы 5: Сфера применения стандарта. Основные термины и понятия. Сущность метода. Основное оборудование и аппаратура для определения выхода летучих веществ. Подготовка пробы. Проведение испытания. Обработка результатов анализа. Точность метода: повторяемость и воспроизводимость. Составление протокола испытания.

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4].

Тема 6. Определения общей серы.

Содержание темы 6: Сфера применения стандарта. Основные термины и понятия. Сущность метода. Основные реактивы, оборудование и аппаратура для определения общей серы методом Эшка. Подготовка пробы. Проведение испытания. Обработка результатов анализа. Точность метода: повторяемость и воспроизводимость. Составление протокола испытания.

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 4].

Тема 7. Определения индекса реакционной способности и прочности остатка кокса после реакции.

Содержание темы 7: Сфера применения стандарта. Основные термины и понятия. Сущность метода. Основные реактивы, оборудование и аппаратура для определения индекса реакционной способности и прочности остатка кокса после реакции. Подготовка пробы. Проведение испытания. Обработка результатов анализа. Точность метода: повторяемость и воспроизводимость. Составление протокола испытания.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4].

Тема 8. Определение механической прочности кокса.

Содержание темы 8: Сфера применения стандарта. Основные термины и понятия. Сущность метода. Основное оборудование и аппаратура для определения механической прочности. Подготовка пробы. Проведение испытания. Обработка результатов анализа. Точность метода: повторяемость и воспроизводимость. Составление протокола испытания.

Литература к теме 8: [1, 2, 3, 4].

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очная/заочная	Литература
1	Тема 1. Отбор кокса и подготовки проб для испытаний.	2/-	[5, 6]
2	Тема 2. Определение гранулометрического состава металлургического кокса.	2/	[5, 6]
3	Тема 3. Определение общей влажности металлургического кокса.	2/-	[5, 6]
4	Тема 4. Определение зольности кокса.	2/1	[5, 6]
5	Тема 5. Определение выхода летучих веществ.	2/-	[5, 6]
6	Тема 6. Определения общей серы.	2/1	[5, 6]
7	Тема 7. Определения индекса реакционной способности и прочности остатка кокса после реакции.	3/-	[5, 6]
8	Тема 8. Определение механической прочности кокса.	2/-	[5, 6]
Итого:		17/2	

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очная/заочная	Литература
1	Учебным планом лабораторные работы не запланированы		
Итого:			

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очная/заочная)
1	Изучение лекционного материала	28/55
3	Подготовка к лабораторным работам	-/-
2	Подготовка к практическим занятиям	25/50
4	Выполнение курсовой работы	-/-
5	Выполнение курсового проекта	-/-
6	Выполнение индивидуального задания	-/9
Итого:		53/114

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 оформления 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

Вопросы к экзамену:

1. Приведите и охарактеризуйте отбора проб кокса. Подготовка пробы для испытаний.
2. Приведите и охарактеризуйте определение гранулометрического состава металлургического кокса.
3. Приведите и охарактеризуйте определение общей влажности металлургического кокса.
4. Приведите и охарактеризуйте определение золы кокса.
5. Приведите и охарактеризуйте определение выхода летучих веществ в коксе.
6. Приведите и охарактеризуйте определения общей серы в коксе.

7. Приведите и охарактеризуйте определения индекса реакционной способности и прочности остатка кокса после реакции.
8. Приведите и охарактеризуйте определение механической прочности кокса.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»			
Программа:	магистратура		
	(бакалавриат, специалитет, магистратура)		
Направление подготовки	22.04.02 «Металлургия»		
	(код, название)		
Профиль	Металлургия чугуна		
	(название)		
Семестр:	3 (4)		
Учебная дисциплина:	Оценка качества металлургического кокса		
БИЛЕТ № 1			
1. Приведите и охарактеризуйте отбора проб кокса. Подготовка пробы для испытаний.			
2. Приведите и охарактеризуйте определение механической прочности кокса.			
3. Определить массовую долю общей серы, если масса навески топлива, взятой для анализа составила 1 г, масса сульфата бария, полученная при анализе кокса – 0,256 г, а масса сульфата бария, полученная в холостом опыте – 0,165 г.			
Утверждено на заседании кафедры <u>Руднотермические процессы и малоотходные технологии</u>			
(наименование кафедры полностью)			
Протокол	№	от	г.
Зав. кафедрой	_____		(Ф.И.О.)
	(подпись)		
Экзаменатор	_____		(Ф.И.О.)
	(подпись)		

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)	30
– работа на занятиях (за все занятия)	30
– текущий опрос (за все опросы)	30
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 экзамена: в экзаменационном билете предусмотрено два теоретических задания и задача.

Промежуточная аттестация	Максимальное количество баллов
– теоретический вопрос (за каждый вопрос)	40
– задача	20

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

$$Б = ТР * 0,3 + ПА * 0,7$$

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	
		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 экзамена, но не явились на него, в ведомости ставится запись «Не явился».

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

На примере одной из тем:

1. Основные термины и понятия.
2. Сущность метода определения гранулометрического состава металлургического кокса ручным способом.
3. Основное оборудование и аппаратура для проведения гранулометрического анализа кокса.
4. Подготовка пробы и проведение исследования.
5. Обработка результатов анализа и составление протокола.
6. Особенности проведения анализа механическим способом.

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. Качество кокса и перспективы доменной плавки / В.П. Лялюк [и др.].. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-0489-1. — Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98414.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Лялюк В.П. Технология подготовки шихты при производстве качественного кокса для доменной плавки : монография / Лялюк В.П.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-9729-0429-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98481.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II. Дополнительная литература

3. Мучник Д.А. Возможности улучшения качества кокса вне печной камеры / Мучник Д.А., Бабанин В.И.. — Москва : Инфра-Инженерия, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-9729-0071-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23309.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

4. Оценка качества металлургического кокса: конспект лекций (по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», магистерская программа «Металлургия чугуна» / сост.: А.В. Кузин. — ГОУВПО «ДОННТУ», 2019. — 71 с. (доступ через личный кабинет).

5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Оценка качества металлургического кокса" [Электронный ресурс] : по направлению подготовки: 22.04.02 "Металлургия" : магистерская программа: "Металлургия чугуна" / ГОУВПО "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ", Кафедра руднотермических процессов и малоотходных технологий ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. руднотерм. процессов и малоотход. технологий ; [сост. А.В. Кузин]. - 699 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5285.pdf>

6. Методические указания к самостоятельной работе студентов и индивидуальным заданиям по дисциплине "Оценка качества металлургического кокса" [Электронный ресурс] : по направлению подготовки: 22.04.02 "Металлургия" : магистерская программа: "Металлургия чугуна" / ГОУВПО "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ", Кафедра руднотермических процессов и малоотходных технологий ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. руднотерм. процессов и малоотход. технологий ; [сост. А.В. Кузин]. - 296 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5286.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

Кокс и химия

Internet-ресурсы:

Worldsteel association [Электронный ресурс]:– Электрон. дан. – Brussels. – Режим доступа: <http://www.worldsteel.org> – Загл. с экрана.

Все о металлургии [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа : <http://metal-archive.ru/> . – Загл. с экрана.

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 модели и анимация коксовой батареи [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=GSih_pfDrEU. – Загл. с экрана.

Технология коксования [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=AZq97R3MYhk>. – Загл. с экрана.

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

Доменный цех [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=TcyhY_9IPE. – Загл. с экрана.

Металлургия чугуна и стали [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=GhQKCUzNUzs>. – 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. 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.