

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

» 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Огнеупоры и их эксплуатация

(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	3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5 /180	5 /180
Контактная работа (час.), в том числе:	72	14
лекции	34	4
лабораторные работы	-	-
практические (семинарские) занятия	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	72	130
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен 36	Экзамен 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Огнеупоры и их эксплуатация» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (программа магистратуры «Металлургия чугуна») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составители:

Зав.кафедрой «Руднотермические
процессы и малоотходные технологии»,
канд техн. наук, доцент

(подпись)

В.В. Кочура
(Ф.И.О.)

доцент кафедры «Руднотермические
процессы и малоотходные технологии»,
канд техн. наук

(подпись)

Я.Ю. Асламова
(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)

С.А. Снитко
(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.)

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 основные свойства огнеупорных материалов и особенности их эксплуатации в доменном производстве.

Цель дисциплины – изучения особенностей проектирования огнеупорной кладки и эксплуатации огнеупорных материалов в металлургическом производстве.

Задачи изучения дисциплины – приобретение студентами знаний, умений и способностей (компетенций) в сфере применения огнеупорных материалов в металлургических агрегатах.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: общие условия службы огнеупоров в разных зонах футеровки доменной печи; алгоритм расчета количества огнеупорных изделий; особенности использования огнеупоров для желобов чугуна и шлака, в летках доменной печи; особенности эксплуатации огнеупоров в ковшах для транспортировки чугуна и шлака;

уметь: выбрать тип огнеупорных материалов в зависимости от условий их эксплуатации; анализировать конструкцию футеровки металлургических агрегатов по проектной документации; выбирать огнеупоры для воздухонагревателей и воздухопроводов горячего дутья; рассчитывать количество огнеупорных изделий в разных зонах футеровки доменной печи;

владеть: приобретение практических навыков оптимального выбора огнеупоров для различных тепловых агрегатов в зависимости от технологического процесса.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-1. Способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования в доменном производстве

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

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина «Огнеупоры и их эксплуатация» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при обучении по программе бакалавриата по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», а также при изучении предшествующих дисциплин: «Инновационные решения в производстве и обработке металлов», «Резервы и перспективы доменной плавки».

Знания могут использоваться при изучении дисциплины «Конструкция и оборудование доменных печей», которая параллельно преподаётся в данном семестре.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующей дисциплины «Методы экспериментального исследования доменного процесса», при прохождении практик, государственной итоговой аттестации.

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. Условия работы отдельных зон доменной печи и воздухонагревателей.	20/27	4/1	-	4/-	12/26
Тема 2. Огнеупоры для доменной печи.	31/27,5	8/0,5	-	8/1	15/26
Тема 3. Огнеупоры для воздухонагревателей.	31/28	8/1	-	8/1	15/26
Тема 4. Огнеупоры для сбора чугуна и шлака.	31/27,5	8/0,5	-	8/1	15/26
Тема 5. Маркировка, правила приемки, хранения и перевозки огнеупорных изделий.	27/28	6/1	-	6/1	15/26
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)	-/-				-/-
Итого по видам занятий	144/144	34/4	-	34/4	72/130
Контроль	36/36				
Итого:	180/180				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	Тема 1-5
ПК-2	Тема 1-5

3.2 Лекции

Тема 1. *Условия работы отдельных зон доменной печи и воздухонагревателей.*

Содержание темы 1: Предназначение огнеупорной футеровки в доменной печи и в воздухонагревателе. Факторы, способствующие разрушению кладки в различных зонах доменной печи и в воздухонагревателе. Основные причины износа огнеупоров.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4]

Тема 2. *Огнеупоры для доменной печи.*

Содержание темы 2: Условия службы огнеупоров в разных зонах футеровки. Обусловленность применения тех или иных видов огнеупоров в различных зонах

рабочего пространства печи. Особенности огнеупорной кладки при проектировании цельноуглеродистой и комбинированной лещади доменной печи.

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

Тема 3. *Огнеупоры для воздухонагревателей.*

Содержание темы 3: Условия службы огнеупоров в различных конструктивных элементах воздухонагревателей. Огнеупоры для воздухопроводом горячего дутья.

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

Тема 4. *Огнеупоры для сбора чугуна и шлака.*

Содержание темы 4: Огнеупоры для желобов чугуна и шлака. Огнеупоры в летках чугунных и шлаковых, шлаковые стопора. Огнеупоры для чугуновозов и шлаковозов.

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

Тема 5. *Маркировка, правила приемки, хранения и перевозки огнеупорных изделий.*

Содержание темы 5: Сопровождающие документы. Хранение огнеупоров. Контроль качества поступающих изделий и соответствие показателей требованиям стандартов. Периодичность отбора образцов и проб для проведения испытаний. Методы испытаний

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

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Количество часов (очная/ заочная форма)	Литература
1	Условия работы отдельных зон доменной печи. Анализ ударных и истирающих воздействий, воздействия высоких температур и давления, химическое воздействие.	4/0	[1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6]
2	Огнеупоры для доменной печи. Изучение конструкции футеровки доменной печи по проектной документации.	8/1	[1 , 2 , 3 , 5 , 6]
3	Огнеупоры для воздухонагревателей. Изучение конструкции футеровки воздухонагревателей по проектной документации.	8/1	[1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6]
4	Огнеупоры для леточных отверстий. Огнеупоры для желобов для выпуска чугуна и шлака.	8/1	[1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6]

5	Огнеупоры для сбора чугуна и шлака. Особенности конструкции огнеупорных изделий применяемых для чугуновозов.	6/1	[2 , 3 , 4 , 5 , 6]
Итого:		34/4	

3.4 Лабораторные работы

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

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Количество часов (очная/заочная форма)
1	Изучение лекционного материала	35/60
2	Подготовка к практическим занятиям	35/61
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
Итого:		70/130

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) в учебном плане не запланирован.

Предусмотрено выполнение индивидуального задания для заочной формы обучения. Главная цель индивидуального задания – 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) [[7](#)].

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

– нулевой уровень: неверные, неаргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

– минимальный уровень: даны неполные, неточные и неаргументированные 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

1. Факторы, способствующие разрушению огнеупорной кладки можно условно разделить на три группы, назовите эти группы.
2. Назовите период времени, в течение которого огнеупорная футеровка изнашивается наиболее интенсивно.
3. Назовите факторы, способствующие разрушению огнеупорной кладки во всех зонах, кроме лещади.
4. Назовите факторы, способствующие разрушению огнеупорной кладки только в лещади.
5. Напишите реакцию образования сажистого углерода в доменной печи. Как называется эта реакция?
6. Почему огнеупорные кирпичи, в которых происходит отложение сажистого углерода, разрушаются?

7. Как называется защитный слой, образующийся у стен доменной печи, который позволяет работать даже при отсутствии футеровки.

8. Сколько граней имеет кирпич?

9. Кирпич имеет следующие размеры: $5 \times 4 \times 3$. Чему равна площадь плашки и ложка?

10. Как называется ряд при кладке кирпичей на плашку, если ребро кирпича направлено поперек стены?

11. Как называется ряд при кладке кирпичей на плашку, если ребро кирпича направлено вдоль стены?

12. Как называется стыковый зазор между гранями двух соседних кирпичей или изделий?

13. При кладке прямой стены различают два вида вертикальных швов.

14. При кладке кольцевой стены различают два вида вертикальных швов.

15. Для компенсации увеличения объема кладки (под действием температуры), применяют специальные швы, которые могут иметь разные размеры. Какое свойство огнеупорных материалов, прежде всего, необходимо учитывать, при определении размеров таких швов?

16. Длина стенки в случае необходимости может быть прервана. Тогда торец стенки выкладывают в виде зубчатой или ступенчатой поверхности. Как еще можно назвать такие поверхности?

17. Лещади современных доменных печей, в зависимости от применяемых материалов, можно разделить, на две большие группы.

18. Какие огнеупорные изделия (указать вид, форму и материал этих изделий) используют для выкладки нижней части лещади и чем отличается кладка лещади в центре, от кладки лещади на периферии?

19. Из каких огнеупорных изделий ведется кладка на периферии лещади, выше графитированных блоков (для комбинированной конструкции лещади)? Указать вид, форму, материал этих изделий и как эти изделия располагаются в пространстве?

20. Из каких огнеупорных изделий ведут кладку верхней центральной части комбинированной лещади?

21. Как осуществляется перевязка вертикальных швов верхней центральной части комбинированной лещади?

22. Как должны располагаться вертикальные продольные швы верхнего ряда комбинированной лещади по отношению к оси чугунных леток?

23. Горн доменной печи в зависимости от внешней конфигурации кожуха выполняется двух видов.

24. Кладку шахты ведут концентрическими кольцами с соблюдением перевязки двух видов вертикальных швов.

25. Толщина кладки горна доменной печи может быть равна 1035, 920, 805, 690, 575 мм. Сочетанием каких кирпичей (нормальных и полуторных) может быть выложена такая кладка?

26. Уровень чугунной летки над уровнем пола (нулевой отметкой) должен быть в пределах 8,9 9,1 м. Это обеспечивает (продолжить фразу).

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»	
Программа:	магистратура
Направление подготовки	(бакалавриат, специалитет, магистратура) 22.04.02 «Металлургия»
Профиль (программа магистратуры):	(код, название) Металлургия чугуна
Семестр:	(название) 3 (3)
Учебная дисциплина:	Огнеупоры и их эксплуатация

БИЛЕТ № 1

- Опишите механизм разрушения огнеупорной кладки в которой происходит отложение сажистого углерода.
- Приведите схему комбинированной лещади доменной печи. Назовите достоинства и недостатки такой конструкции.

Утверждено на заседании кафедры Руднотермические процессы и малоотходные технологии
(наименование кафедры полностью)

Протокол	№	от	г.
Зав. кафедрой			
		(подпись)	(Ф.И.О.)
Экзаменатор		(подпись)	(Ф.И.О.)

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 работа 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)	50

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 или лабораторных работах

Практическое занятие на тему: «Изучение конструкции футеровки воздухонагревателей». Вопросы при текущем опросе:

1. Какие термические нагрузки испытывает футеровка воздухонагревателя в камере горения?
2. Назовите причины деформации футеровки купола воздухонагревателя.
3. Какой тип огнеупоров используется для футеровки высокотемпературной зоны воздухонагревателей со встроенной камерой горения?
4. Назовите недостатки конструкция воздухонагревателей с внутренней боковой камерой горения.

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. Павловец, В. М. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы в металлургии : учебное пособие / В. М. Павловец. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 268 с. - ISBN 978-5-9729-0934-6. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/124175.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Ульянов, В. А. Огнеупорные, теплоизоляционные и строительные материалы для печей : учебное пособие / В. А. Ульянов, М. А. Ларин, В. Н. Гушин. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 152 с. - ISBN 978-5-9729-0350-4. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/86611.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

II. Дополнительная литература

3. Роговский, А. Н. Теоретические основы процессов взаимодействия в системах металлургических огнеупоров : учебное пособие / А. Н. Роговский, А. А. Шипельников, Т. В. Кравченко. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 57 с. - ISBN 978-5-88247-693-8. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/57617.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

4. Конспект лекций по дисциплине «Огнеупоры и их эксплуатация» [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» магистерская программа «Металлургия чугуна» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. руднотермических процессов и малоотходных технологий ; сост. Г.Н. Сидоренко, Я. Ю. Асламова. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader.– Загл. с титул. экрана.

5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Огнеупоры и их эксплуатация» [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» магистерская программа «Металлургия чугуна» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. руднотермических процессов и малоотходных технологий ; сост. Г.Н. Сидоренко, Я. Ю. Асламова. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader.– Загл. с титул. экрана.

6. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Огнеупоры и их эксплуатация» [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» магистерская программа «Металлургия чугуна» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. руднотермических процессов и малоотходных технологий ; сост. Г.Н. Сидоренко,

Я. Ю. Асламова. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader.– Загл. с титул. экрана.

7. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине «Огнеупоры и их эксплуатация» [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» магистерская программа «Металлургия чугуна» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. руднотермических процессов и малоотходных технологий ; сост. Я. Ю. Асламова. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader.– Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы:

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

ЭБС IPR BOOKS - <https://www.iprbookshop.ru/>

Периодические издания:

Металлург

Новости черной металлургии за рубежом

Сталь

Огнеупоры

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, 5

(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.