

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10 Огнеупоры

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление
подготовки:

22.03.02 Металлургия

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность
(профиль):

Электрометаллургия стали

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	7	8
Общая трудоёмкость в з.е/часах	3/108	3/108
Контактная работа (час.), в том числе:	36	14
лекции	17	4
лабораторные работы	—	—
практические (семинарские) занятия	17	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	72	94
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	—	—
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Зачёт	Зачёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Огнеупоры» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Электрометаллургия стали») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

старший преподаватель кафедры
«Электрометаллургия» _____ Ратиев С.Н.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электрометаллургия».

Протокол от 02.03.2023 года №8

И.о. заведующего кафедрой _____ В.И. Заика
(подпись) (Ф.И.О.)

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

Протокол от 29 марта 2023 года №2

Председатель _____ Снитко С.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрометаллургия»

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

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

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрометаллургия»

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

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

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает свойства, область применения и технологию изготовления огнеупоров для черной металлургии.

Цель дисциплины- формирование инженерного мышления и современного представления об огнеупорных материалах и их применении в технологии производства стали.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: задачи, методы и агрегаты непрерывной разливки стали; свойства, области применения, службы различных огнеупоров, физико-химические процессы в месте контакта огнеупорных материалов с расплавами металлов и шлаков; взаимодействия огнеупоров с расплавами стали и шлака.

уметь: пользоваться научно-технической и технологической документацией; уметь выбрать оптимальную схему футеровки плавильных агрегатов и необходимый состав огнеупоров для заданных условий.

владеть: основными методами испытания по оценке свойств металлов; основами установления связи между составом и структурой металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами; анализом влияния качества сырья и работоспособности оборудования на технологию производственного процесса и качество продукции.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2. Способен осуществлять выбор оборудования для производства сталей и сплавов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Конструкция сталеплавильных агрегатов».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении производственной практики: преддипломной, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лек.	Практ. (семин.)	Лаб.	СР
Тема 1. Классификация огнеупоров.	4/5	1/1	0/0		3/4
Тема 2. Свойства огнеупоров.	4/5	1/1	0/0		3/4

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лек.	Практ. (семин.)	Лаб.	СР
Тема 3. Общая технологическая схема производства огнеупоров.	4/4	1/0	0/0		3/4
Тема 4. Сырье для производства огнеупоров. Кварцевое сырье.	4/4	1/0	0/0		3/4
Тема 5. Сырье для производства огнеупоров. Глиноземистое и высокоглиноземистое сырье.	5/4	1/0	1/0		3/4
Тема 6. Сырье для производства огнеупоров. Магнезиальное сырье.	5/4	1/0	1/0		3/4
Тема 7. Сырье для производства огнеупоров. Жаростойкие металлы и неметаллы.	5/4	1/0	1/0		3/4
Тема 8. Производство и применение отдельных видов огнеупоров.	5/4	1/0	1/0		3/4
Тема 9. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Кремнеземистые огнеупоры.	5/4	1/0	1/0		3/4
Тема 10. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Аюмосиликатные огнеупоры.	5/6	1/2	1/0		3/4
Тема 11. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиальные огнеупоры.	5/6	1/0	1/2		3/4
Тема 12. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиально-известковые огнеупоры.	5/4	1/0	1/0		3/4
Тема 13. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиальношпинелидные огнеупоры (периклазохромитовые и хромопериклазовые).	10/4	1/0	1/0		8/4
Тема 14. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиально-силикатные (форстеритовые) огнеупоры.	5/4	1/0	1/0		3/4
Тема 15. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Углеродистые огнеупоры.	5/4	1/0	1/0		3/4
Тема 16. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Цирконистые и другие типы огнеупоров.	9/5	1/0	1/0		7/5
Тема 17. Теплоизоляционные материалы.	5/5	1/0	1/0		3/5
Тема 18. Огнеупорные бетоны и мертели.	4/6	0/0	1/0		3/6
Тема 19. Огнеупоры для доменного производства.	4/6	0/0	1/0		3/6
Тема 20. Огнеупоры для сталеплавильного производства.	4/8	0/0	1/2		3/6

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лек.	Практ. (семина.)	Лаб.	СР
Тема 21. Огнеупоры для разливки и внепечной обработки стали.	4/6	0/0	1/0		3/6
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)	0/0				0/0
Итого по видам занятий	108/108	17/4	17/4		72/94
Контроль	0/0				
Итого:	108/108	17/4	17/4		72/94

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-2	Темы 1-21

3.2 Лекции

Тема 1. Классификация огнеупоров.

Содержание темы 1: Классификация огнеупоров.

Литература к теме 1: [1, 2].

Тема 2. Свойства огнеупоров.

Содержание темы 2: Свойства огнеупоров.

Литература к теме 2: [1].

Тема 3. Общая технологическая схема производства огнеупоров.

Содержание темы 3: Общая технологическая схема производства огнеупоров.

Литература к теме 3: [1, 2].

Тема 4. Сырье для производства огнеупоров. Кварцевое сырье.

Содержание темы 4: Сырье для производства огнеупоров. Кварцевое сырье.

Литература к теме 4: [1].

Тема 5. Сырье для производства огнеупоров. Глиноземистое и высокоглиноземистое сырье.

Содержание темы 5: Сырье для производства огнеупоров. Глиноземистое и высокоглиноземистое сырье.

Литература к теме 5: [1].

Тема 6. Сырье для производства огнеупоров. Магнезиальное сырье.

Содержание темы 6: Сырье для производства огнеупоров. Магнезиальное сырье.

Литература к теме 6: [1].

Тема 7. Сырье для производства огнеупоров. Жаростойкие металлы и неметаллы.

Содержание темы 7: Сырье для производства огнеупоров. Жаростойкие металлы и неметаллы.

Литература к теме 7: [1].

Тема 8. Производство и применение отдельных видов огнеупоров.

Содержание темы 8: Производство и применение отдельных видов огнеупоров.

Литература к теме 8: [1].

Тема 9. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Кремнеземистые огнеупоры.

Содержание темы 9: Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Кремнеземистые огнеупоры.

Литература к теме 9: [1].

Тема 10. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Аюмосиликатные огнеупоры.

Содержание темы 10: Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Аюмосиликатные огнеупоры.

Литература к теме 10: [1].

Тема 11. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиальные огнеупоры.

Содержание темы 11: Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиальные огнеупоры.

Литература к теме 11: [1].

Тема 12. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиально-известковые огнеупоры.

Содержание темы 12: Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиально-известковые огнеупоры.

Литература к теме 12: [1].

Тема 13. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиальношпинелидные огнеупоры.

Содержание темы 13: Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиальношпинелидные огнеупоры (периклазохромитовые и хромопериклазовые).

Литература к теме 13: [1].

Тема 14. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиально-силикатные (форстеритовые) огнеупоры.

Содержание темы 14: Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Магнезиально-силикатные (форстеритовые) огнеупоры.

Литература к теме 14: [\[1\]](#).

Тема 15. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Углеродистые огнеупоры.

Содержание темы 15: Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Углеродистые огнеупоры.

Литература к теме 15: [\[1\]](#).

Тема 16. Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Цирконистые и другие типы огнеупоров.

Содержание темы 16: Производство и применение отдельных видов огнеупоров. Цирконистые и другие типы огнеупоров.

Литература к теме 16: [\[1\]](#).

Тема 17. Теплоизоляционные материалы.

Содержание темы 17: Теплоизоляционные материалы.

Литература к теме 17: [\[1\]](#).

Тема 18. Огнеупорные бетоны и мертели.

Содержание темы 18: Огнеупорные бетоны и мертели.

Литература к теме 18: [\[1, 2\]](#).

Тема 19. Огнеупоры для доменного производства.

Содержание темы 19: Огнеупоры для доменного производства.

Литература к теме 19: [\[1\]](#).

Тема 20. Огнеупоры для сталеплавильного производства.

Содержание темы 20: Огнеупоры для сталеплавильного производства.

Литература к теме 20: [\[1\]](#).

Тема 21. Огнеупоры для разливки и внепечной обработки стали.

Содержание темы 21: Огнеупоры для разливки и внепечной обработки стали.

Литература к теме 21: [\[1\]](#).

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн./заочн.	Литера- тура
1	Методы определения коэффициента теплопроводности огнеупоров.	6/2	[3]
2	Расчет аккумулирующей способности огнеупора.	2/2	[3]
3	Определение потерь тепла через футеровку из разных типов огнеупоров.	2/0	[3]
4	Определение потерь тепла через многослойную огнеупорную стенку.	3/0	[3]
5	Определение типа огнеупора по его внешнему виду.	4/0	[3]
Итого:		17/4	

3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./заочн.
1	Изучение лекционного материала	40/55
2	Подготовка к практическим занятиям	32/30
3	Подготовка к лабораторным работам	–
4	Выполнение курсового проекта	–
5	Выполнение курсовой работы	–
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0/9
Итого:		72/94

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

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

Индивидуальное задание связано с расчетом количества огнеупоров для кладки цилиндрической части конвертера, согласно методики [5]. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СР. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 5-10 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. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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;
- 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;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Экзамен по дисциплине учебным планом не запланирован.

Контрольные вопросы:

1. Алюмосиликатные огнеупоры
 - a. Динасовые (кремнеземистые)
 - b. Полукислые
 - c. Шамотные
 - d. Силиманитовые
 - e. Мулитовые
 - f. Корундовые
2. Магнетитовые (периклазовые) огнеупоры.
3. Доломитовые огнеупоры.
4. Форстеритовые огнеупоры.
5. Хромитовые огнеупоры.
 - a. хромитовые
 - b. хромомагнетитовые
 - c. магнезитохромитовые
6. Углеродсодержащие огнеупоры
 - a. графитовые
 - b. коксовые
 - c. карборундовые
7. Теплоизоляционные огнеупоры

- а. естественные
- б. искусственные
 - I. пенокерамический способ
 - II. химический способ
 - III. способ распыления

8. Цирконовые и циркониевые огнеупоры

9. Огнеупоры наивысшей огнеупорности для специальных целей (из чистых соединений).

Тестовые вопросы:

1. Химическая формула форстерита. 1) $\text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{SiO}_2$; 2) $2\text{CaO} \times \text{SiO}_2$; 3) $3\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2$; 4) $2\text{MgO} \times \text{SiO}_2$.
2. Сырьё для производства доломита. 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2$; 2) $\text{CaO} + \text{MgO}$; 3) $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$; 4) $2\text{MgO} \times \text{SiO}_2$.
3. Основным сырьем для производства шамотных огнеупоров является 1) каолинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2$); 2) силиманит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{SiO}_2$); 3) мулит ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2$); 4) корунд (Al_2O_3).
4. Основной компонент динасовых огнеупоров. 1) CaO ; 2) MgO ; 3) SiO_2 ; 4) Al_2O_3 .
5. Основной компонент периклазовых огнеупоров. 1) CaO ; 2) MgO ; 3) SiO_2 ; 4) Al_2O_3 .
6. Какие вид огнеупоров имеет бóльшую огнеупорность. 1) Динасовые; 2) Магнетитовые; 3) Корундовые; 4) Карборундовые.
7. Основной компонент карборундовых огнеупоров. 1) SiC ; 2) CaCO_3 ; 3) SiO_2 ; 4) Al_2O_3 .
8. При какой величине открытой пористости огнеупоры относят к теплоизоляционным. 1) $>35\%$; 2) $>45\%$; 3) $>65\%$; 4) $>75\%$.
9. Какой из материалов даже после высокотемпературного обжига подвержен гидратации. 1) CaO ; 2) MgO ; 3) SiO_2 ; 4) Al_2O_3 .
10. Коэффициент теплопроводности огнеупоров используемых в металлургии составляет (не учитывая графитовые огнеупоры): 1) $0,01 \div 1 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$; 2) $1 \div 10 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$; 3) $10 \div 50 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$; 4) $100 \div 200 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$.
11. Какова величина теплопроводности графитовых огнеупоров по сравнению с остальными видами огнеупоров. 1) немного меньше; 2) в несколько раз меньше; 3) немного больше; 4) в несколько раз больше.
12. При каком давлении определяют температуру начала деформации под нагрузкой. 1) $1 \text{ кгс}/\text{см}^2$; 2) $2 \text{ кгс}/\text{см}^2$; 3) $3 \text{ кгс}/\text{см}^2$; 4) $4 \text{ кгс}/\text{см}^2$.
13. Расположите следующие огнеупоры в порядке увеличения термостойкости: 1 – шамот, 2 – хромомагнетит, 3 – динас; 4 – коксовые огнеупоры. Варианты ответов: 1) 1-2-3-4; 2) 2-1-3-4; 3) 3-4-1-2; 4) 3-1-2-4.
14. При какой величине огнеупорности изделия относят к категории наивысшей огнеупорности. 1) $> 1780^\circ\text{C}$; 2) $> 2000^\circ\text{C}$; 3) $> 2300^\circ\text{C}$; 4) $> 2500^\circ\text{C}$.

Прочие вопросы:

1. Что называется шамотом?
2. Что называется периклазом.

3. Термостойкость огнеупоров. Способ определения.
4. Огнеупорность. Способ определения.

4.3 Критерии оценивания

Оценка испытания по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов набранных за ответы на два вопроса на практических занятиях (**для студентов очной формы обучения**). По каждому вопросу:

– «50 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний;

– «40 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при ответе допустил некоторые неточности;

– «30 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения;

– «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных закономерностей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при ответе, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; имеет слабые практические навыки;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы с принципиальными ошибками.

Для студентов заочной формы обучения средствами оценивания являются:

- выполнение индивидуального задания;
- защита индивидуального задания.

Защита индивидуального задания проводится в виде собеседования.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение индивидуального задания	60
Защита индивидуального задания	40

Количество баллов за выполнение индивидуального задания определяется как сумма баллов следующим образом:

Показатель	Количество баллов
Оформление отчета	0–5
Соблюдение графика выполнения	5
Сложность выбранной темы	0–10
Полнота решения поставленной задачи	0–40

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	зачтено
80-89	B	зачтено
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	не зачтено
35-59	FX	
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДОННТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения практических занятий и результатам выполнения индивидуального задания.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

1. Что называется шамотом?
2. Что называется периклазом?
3. Термостойкость огнеупоров. Способ определения.
4. Огнеупорность. Способ определения.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Павловец, В.М. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Павловец ; – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – 334 с.– 6 Мб. – 2015. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – URL: <http://ed.donntu.ru/books/cd5509.pdf>.

II Дополнительная литература

2. Кащеев, И. Д. Технология неформованных огнеупоров : монография / И. Д. Кащеев, К. Г. Земляной. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0817-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123895.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Огнеупоры» для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», для профиля «Электрометаллургия стали» [Электронный ресурс] / Составители: Ратиев С.Н. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

4. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Огнеупоры» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» для профиля «Электрометаллургия стали» [Электронный ресурс] / Составитель: Ратиев С.Н. . – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

5. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Огнеупоры» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» для профиля «Электрометаллургия стали» [Электронный ресурс] / Составитель: Ратиев С.Н. . – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы:

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

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

Internet-ресурсы

Огнеупоры и их эксплуатация. [Электронный ресурс]. URL: <http://uas.su/books/refractory/refractory.php>.

Характеристика огнеупорных материалов, применяемых для футеровки различных металлургических агрегатов. Группа «Магнезит». [Электронный ресурс]. URL: <http://magnezit.ru/ru>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория 5.037. Мультимедийное оборудование: компьютер с выходом в Интернет P3/1.6GHz/512Mb/40Gb, операционная система Linux Ubuntu 16.04 (2016), LibreOffice 4.3.0 (2015), монитор LG Studioworks 5D, видеопроектор Sony VPL-EX4 с экраном ProView 180x180 Matte White; специализированная мебель: доска аудиторная, столы и стулья.

7.2 Практические занятия:

Учебная аудитория: компьютерный класс 5.035. Мультимедийное оборудование: компьютеры с выходом в Интернет Duron/1.4GHz/256Mb/80Gb, операционная система Linux Ubuntu 16.04 (2016), LibreOffice 4.3.0 (2015), компьютерная online модель процесса внепечной обработки стали доступная по ссылке <https://steeluniversity.org>, компьютерная программа для моделирования литейных процессов LVMFlow CV4.7r8 (учебная версия, лицензия №8323), разработанная в ДОННТУ компьютерная модель процесса выплавки стали и ферросплавов "ОПАКУЛ", видеопроектор Sony VPL-EX4, экран проекционный ELINSCREENNS V119XWS1; специализированная мебель: доска для рисования маркерами, столы и стулья.

7.3 Самостоятельная работа:

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.