

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.05 «НОВОЕ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 22.04.02 «Металлургия»
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль) : «Электрометаллургия стали»
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,0 /144	4,0 /144
Контактная работа (час.), в том числе:	55	12
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	53	114
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36	Экзамен, 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Новое в металлургических технологиях» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (направленность (профиль) – «Электрометаллургия стали») для 2023 года приёма по очной и заочной форме обучения.

Составитель:

Доцент кафедры «Электрометаллургия»,

к.т.н., доцент

(подпись)

Салмаш И.Н.

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

Протокол от «02» марта 2023 года № 8.

И.о. заведующего кафедрой

(подпись)

Заика В.И.

(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 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.)

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 вопросы развития современной металлургии в мире.

Цель дисциплины – ознакомление магистров с основными трендами развития современной металлургии в мире, привитие навыков ориентации в потоке научно-технической информации, креативной ее переработки и генерирования собственных выводов и заключений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: методики поиска необходимой информации в потоке научно-технической информации; методы эффективной обработки информации, основные направления и тенденции развития современной металлургии, тенденции и направления решения мировых экологических проблем, энергоэффективности и ресурсосбережения;

уметь: разрабатывать и выполнять проектные решения с учетом современных тенденций в металлургии; формулировать задачи с учетом последних достижений в области инноваций, цифровизации, энергоэффективности и автоматизации производства, решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования комплексных решений в металлургических технологических разработках с учетом их экологичекой целесообразности;

владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать групповые и организационные коммуникации для достижения поставленной цели; методами и навыками эффективного взаимодействия; технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе оценки, контроля, в том числе с использованием ресурсосберегающих подходов и методик.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования в электросталеплавильном производстве (ПК-1).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки бакалавров по направлению 22.03.02 «Металлургия».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении научно-исследовательской работы и прохождении 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. (Семин.)	СР
Тема №1. Назначение и возможности ЭШП. Непрерывные сталеплавленные процессы.	12/15	4/2	0/0	2/0	6/13
Тема №2. Классификация процессов специальной электрометаллургии.	12/13	4/0	0/0	2/0	6/13
Тема №3. Задачи и возможности ЭШП. Варианты процесса ЭШП. Конструкция и состав печей ЭШП ПАО «Русполимет».	12/17	4/2	0/0	2/2	6/13
Тема №4. Основные химические процессы, протекающие при электрошлаковом переплаве.	12/13	4/0	0/0	2/0	6/13
Тема №5. Особенности кристаллизации слитка ЭШП.	12/12	4/0	0/0	2/0	6/12
Тема №6. Физико-химические процессы рафинирования металла при электрошлаковом переплаве.	12/13	4/0	0/0	2/0	6/13
Тема №7. Технология переплава на ЭШП-9,8	12/12	4/0	0/0	2/0	6/12
Тема №8. Дефекты слитка ЭШП	12/13	4/0	0/0	2/0	6/13
Тема №9. Особенности кристаллизации слитка ЭШП	8/12	2/0	0/0	1/0	5/12
Контактная работа (дополнительная)	4/6	0/0	0/0	0/0	0/0
Курсовая работа (проект)	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Итого по видам занятий	108/126	34/4	0/0	17/2	53/114
Контроль	36/18				
ИТОГО:	144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

ПК-1	Темы 1- 9
------	-----------

3.2 Лекции

Тема 1. Назначение и возможности ЭШП. Непрерывные сталеплавильные процессы.

Содержание темы 1: История создания ЭШП. Стационарная ДСП с системой скольжения электродов и дополнительным желобом для загрузки чугуна (2012). Сравнение энергетических режимов традиционной ДСП и непрерывной ДСП. Сравнение процессов EAF и S / EAF.

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

Тема 2. Классификация процессов специальной электрометаллургии.

Содержание темы 2: Вводное занятие. Особенности технологии специальной электрометаллургии. Классификация процессов специальной электрометаллургии (СЭМ). Структура технологического процесса производства специальных сталей. Нормативная документация межгосударственные стандарты, государственные стандарты, ОСТ, ТУ, ВЗТУ и т.д. Важность качества нормативно - технической документации для исполнения технологии специальных сталей и жаропрочных сплавов. Классификация сталей и сплавов.

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

Тема 3. Задачи и возможности ЭШП. Варианты процесса ЭШП. Конструкция и состав печей ЭШП ПАО «Русполимет».

Содержание темы 3 : Задачи электрошлакового переплава: рафинирование металла, модифицирование неметаллических включений, улучшение структуры литого металла, повышение служебных свойств металла. Металлургические характеристики электрошлакового переплава. Сущность электрошлакового процесса. Реакционные поверхности в электрошлаковом процессе

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

Тема 4. Основные химические процессы, протекающие при электрошлаковом переплаве.

Содержание темы 4 : Схема физико-химических процессов при ЭШП. Перенос кислорода через шлак. Защита от окисления металла из атмосферы печи. Основные химические реакции при ЭШП.

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

Тема 5. Особенности кристаллизации слитка ЭШП.

Содержание темы 5 : Особенности кристаллизации слитка ЭШП. Влияние технологических параметров на структуру слитка и содержание неметаллических включений.

Литература к теме 5: [[1](#), [2](#)].

Тема 6. Физико-химические процессы рафинирования металла при электрошлаковом переплаве.

Содержание темы 6: Плавление расходуемого электрода. Формирование капли. Критический размер капли. Перенос расплавленного металла с торца расходуемого электрода. Перегрев жидкого металла над температурой солидус. Природа гидродинамических потоков при электрошлаковом переплаве. Силы свободной конвекции. Электромагнитные силы. Силы вязкостного трения. Схемы гидродинамических потоков.

Литература к теме 6: [1, 2].

Тема 7. Технология переплава на ЭШП-9,8

Содержание темы 7: Технология электрошлакового переплава на ЭШП-9,8. Система управления. Основные параметры технологии (электрические параметры, заглубление электрода), способы контроля параметров на ЭШП-9,8. Критерии оценки стабильности процесса ЭШП (объективные и субъективные факторы).

Литература к теме 7: [1, 2].

Тема 8. Дефекты слитка ЭШП.

Содержание темы 8: Некачественная поверхность донной части слитка (поры, несплошности, частицы шлака и т.д.). Рифленая, неровная поверхность слитка, «гофры». Заливины на слитке (потеки металла). Поперечные трещины на слитке. Сегрегация компонентов. Усадочные дефекты. Шлаковые включения в слитке (внутри слитка). Нестабильный переплав. Флокены (пузыри от избыточного содержания водорода). Остановка плавки в стартовый период. Электропробой. Пережиры при заменах РЭ.

Литература к теме 8: [1, 2].

Тема 9. Особенности кристаллизации слитка ЭШП.

Содержание темы 9: Особенности кристаллизации слитка ЭШП. Влияние технологических параметров на структуру слитка и содержание неметаллических включений.

Литература к теме 9: [1, 2].

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Расчет степени десульфурации стали при электрошлаковом переплаве	2/0	[1, 2, 4]
2	Теоретические сведения о методе расчета.	2/0	[[1, 2, 4]
3	Первая стадия рафинирования. Пленка жидкого металла – шлак.	2/0	[1, 2, 4]
4	Вторая стадия. Капля – шлак.	2/0	[1, 2, 4]
5	Третья стадия. Ванна жидкого металла – шлак.	2/0	[1, 2, 4]
6	Решение	7/2	[1, 2, 4]
ИТОГО:		17/2	

3.4 Лабораторные работы

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	30/59
2	Подготовка к практическим занятиям	23/46
3	Подготовка к лабораторным работам	-
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
ИТОГО:		53/114

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) не предусмотрено учебным планом.

Предусмотрено выполнение одного индивидуального задания. Методические рекомендации по его выполнению приведены в перечне учебно - методических материалов.

Индивидуальное задание связано с самостоятельным выполнением расчетных работ по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях и практических занятиях и изучаются студентом самостоятельно в соответствии с [5].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания - 9 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию не более 12 страниц формата А4(210×297мм).

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 неполные, 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. Не ориентируется в специальной научной литературе;
- 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 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

1. История создания ЭШП.
2. Опишите стационарную ДСП с системой скольжения электродов и дополнительным желобом для загрузки чугуна (2012).
3. Сравните энергетических режимов традиционной ДСП с непрерывной ДСП.
4. Сравните процессы EAF с S / EAF.
5. Особенности технологии специальной электрометаллургии.
6. Классификация процессов специальной электрометаллургии (СЭМ).
7. Структура технологического процесса производства специальных сталей.
8. Нормативная документация межгосударственные стандарты, государственные стандарты, ОСТ, ТУ, ВЗТУ и т.д.
9. Важность качества нормативно - технической документации для исполнения технологии специальных сталей и жаропрочных сплавов.
10. Классификация сталей и сплавов.
11. Задачи электрошлакового переплава
12. Металлургические характеристики электрошлакового переплава.
13. Сущность электрошлакового процесса.
14. Реакционные поверхности в электрошлаковом процессе.
15. Схема физико-химических процессов при ЭШП.
16. Перенос кислорода через шлак.
17. Защита от окисления металла из атмосферы печи.
18. Основные химические реакции при ЭШП.
19. Особенности кристаллизации слитка ЭШП.
20. Влияние технологических параметров на структуру слитка и содержание неметаллических включений.
21. Плавление расходного электрода.

22. Формирование капли. Критический размер капли.
23. Перенос расплавленного металла с торца расходующего электрода.
24. Перегрев жидкого металла над температурой солидус.
25. Природа гидродинамических потоков при электрошлаковом переплаве.
26. Силы свободной конвекции.
27. Электромагнитные силы.
28. Силы вязкостного трения.
29. Схемы гидродинамических потоков.
30. Технология электрошлакового переплава на ЭШП-9,8. Система управления.
31. Основные параметры технологии (электрические параметры, заглубление электрода), способы контроля параметров на ЭШП-9,8.
32. Критерии оценки стабильности процесса ЭШП (объективные и субъективные факторы).
33. Некачественная поверхность донной части слитка (поры, несплошности, частицы шлака и т.д.).
34. Рифленая, неровная поверхность слитка, «гофры».
35. Заливины на слитке (потеки металла).
36. Поперечные трещины на слитке.
37. Сегрегация компонентов.
38. Усадочные дефекты.
39. Шлаковые включения в слитке (внутри слитка).
40. Нестабильный переплав.
41. Флокены (пузыри от избыточного содержания водорода).
42. Остановка плавки в стартовый период.
43. Электропробой.
44. Пережимы при заменах РЭ.
45. Особенности кристаллизации слитка ЭШП.
46. Влияние технологических параметров на структуру слитка и содержание неметаллических включений.

БИЛЕТ №1**ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»**

Уровень высшего профессионального образования: магистратура

Направление подготовки (специальность): 22.04.02 Metallurgy

Профиль (магистерской программы, специализация): Электрометаллургия стали

Семестр: 3-й /4-й

Учебная дисциплина: Новое в металлургических технологиях

БИЛЕТ №1

1. Особенности технологии специальной электрометаллургии?

2. Влияние технологических параметров на структуру слитка и содержание неметаллических включений?

3. Критерии оценки стабильности процесса ЭШП (объективные и субъективные факторы)?

Утверждено на заседании кафедры _____ «Электрометаллургия»
(наименование кафедры полностью)

Протокол № _____ от _____

И.о. зав. кафедрой _____ Заика В.И.
(подпись) (Ф.И.О.)Экзаменатор _____ Салмаш И.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)**4.3 Критерии оценивания**

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивания знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности

к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского) в соответствии с таблицей 1.

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на лекциях и практических занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- миниконтрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на лекции или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (миниконтрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Миниконтрольные проводятся в начале занятия в течение 20 мин. (максимально), следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов (таблица 1).

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного мате-

риала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графоаналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания, которое оценивается в соответствии с таблицей. Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.

Объектами контроля являются:

- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.

Основными формами осуществления контроля являются:

- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.

Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.

Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.

Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля «экзамен» – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.

При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- **«27-30 баллов»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, **«27-30 баллов»** выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;

- **«21-26 баллов»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, **«21-26 баллов»** выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки;

- **«15-20 баллов»** заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, **«15-20 баллов»** выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;

- **«1-14 баллов»** выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как

правило, «**1-14 баллов**» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «**1-14 баллов**».

«**0 баллов**» выставляется если студент:

- после начала экзамена отказался его сдавать;
- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В случае получения «**0 баллов**» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать **59 баллов**.

У обучающегося имеется возможность (при согласии лектора) отказаться от ранее набранного количества баллов. В этом случае итоговое оценивание осуществляется по результатам сдачи письменной работы на экзамене. Итоговое количество баллов в этом случае определяется пропорционально коэффициента «К», определяемого по формуле:

$$K = B_{\text{Экз.}}^T \cdot (B_{\text{ауд.}} + B_{\text{Экз.}} + B_{\text{пром.}}) / (B_{\text{Экз.}} + B_{\text{сам.}}),$$

где $B_{\text{Экз.}}^T$ – фактическое количество баллов за письменную экзаменационную работу;

$B_{\text{ауд.}}$ – максимальное количество баллов за аудиторные занятия;

$B_{\text{Экз.}}$ – максимальное количество баллов за письменную экзаменационную работу;

$B_{\text{пром.}}$ – максимальное количество баллов за промежуточный контроль;

$B_{\text{сам.}}$ – максимальное количество баллов за самостоятельную работу.

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета приведено в таблице 1 «Распределение баллов, которые получают студенты при изучении предмета».

Распределение баллов, которые получают студенты при изучении предмета

Вид деятельности	Количество баллов	
	Очная форма	Заочная форма
Аудиторные занятия*¹, в том числе:	0-60*¹	0-20*¹
- работа на лекционных занятиях	0-30	0-10
- работа на практических (семинарских) занятиях	0-30	0-10
- работа на лабораторных занятиях	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	0-5	0-50
- подготовка к аудиторным занятиям	-	-
- выполнение индивидуального задания	-	0-20

Вид деятельности	Количество баллов	
	Очная форма	Заочная форма
- ведение конспекта	0-5	0-30
Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе:	0-5	-
- написание контрольной работы №1	0-2	-
- написание контрольной работы №2	0-3	-
Форма промежуточной аттестации, в том числе:	0-30	0-30
- зачет (подведение результатов работы)	-	-
- экзамен (письменная работа)	0-30	0-30
Дополнительные баллы*²	0-10*²	0-10*²
Итого	0-100	0-100

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине по шкале ECTS и национальной выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии с таблицей «Шкала оценивания: национальная и ECTS».

Шкала оценивания: национальная и ECTS

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

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях

1. Особенности технологии специальной электрометаллургии.
2. Классификация процессов специальной электрометаллургии (СЭМ).
3. Структура технологического процесса производства специальных сталей.
4. Нормативная документация межгосударственные стандарты, государственные стандарты, ОСТ, ТУ, ВЗТУ и т.д.
5. Важность качества нормативно - технической документации для исполнения технологии специальных сталей и жаропрочных сплавов.
6. Классификация сталей и сплавов.
7. Задачи электрошлакового переплава

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

4.5 Курсовое проектирование

Выполнение курсовой работы (проекта) в учебном плане не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Роцин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Электронный ресурс]: учебник / В. Е. Роцин, А. В. Роцин. – 4-е изд., перераб. и доп. – 46Мб. – Челябинск: ЮУрГУ, 2013. – 572 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9040.pdf>

II Дополнительная литература

2. Павлов, В.А. Спецэлектрометаллургия сталей и сплавов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.А. Павлов, Е.Ю. Лозовая, А.А. Бабенко; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 5 Мб. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 168с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9286.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

3. Конспект лекций по дисциплине: «Новое в металлургических технологиях» (для студентов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия»)[Электронный ресурс] / Составитель: Салмаш И.Н. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента).
4. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине: «Новое в металлургических технологиях» (для студентов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия»)[Электронный ресурс] / Составители: Троянский А.А., Заика В.И., Жук В.Л., Салмаш И.Н., Ратиев С.Н. – 564Кб. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента).
5. Методические указания к самостоятельной и индивидуальной работе студентов по дисциплине «Новое в металлургических технологиях» (для студентов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия») [Электронный ресурс] / Составитель: Салмаш И.Н. – 256 Кб. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 12 с. – 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>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Лекционные занятия:

1.1. Учебная аудитория №5.264 учебный корпус 5 для проведения занятий лекционного типа. (мультимедийное оборудование: ноутбук HP Compaq nc6120, Операционная система Linux Ubuntu 16.04 (2016), LibreOffice 4.3.0 (2015), видеопроектор Sony VPL-EX4 с экраном ProView 180x180 Matte White; специализированная мебель: доска аудиторная, столы, стулья, демонстрационные стенды, плакаты, макеты и образцы).

2. Практические занятия:

2.1. Учебная аудитория №5.035 ЭШП учебный корпус 5 для проведения практических занятий. (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 модель 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 ELINSCREENS V119XWS1; специализированная мебель: доска

для рисования маркерами, столы и стулья).

2.2. 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.