

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

*(подпись)* А.А.Каракозов  
(ФИО)

» марта 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.12 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ЦЕХОВ»**  
(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

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	7	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе:	72	14
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	18	94
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 54	Экзамен, 36

Донецк, 2023г.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование сталеплавильных цехов» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Электрометаллургия стали») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Доцент кафедры «Электрометаллургия»,  
к.т.н., доцент И.Н. Салмаш Салмаш И.Н.  
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электрометаллургия»,  
Протокол от « 02 » марта 2023 года № 8.

И.о. заведующего кафедрой В.И. Заика Заика В.И.  
(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 С.А. Снитко 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 вопросы проектирования электрометаллургических цехов в соответствии с достижениями научно-технического прогресса в металлургической промышленности.

Цель дисциплины - изучение основ технологии проектирования цехов металлургических предприятий, систем механизации для обеспечения грузопотоков сырья и продуктов производства.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** технологию проектирования металлургических объектов, основные принципы и методы проектирования; научные основы компоновки технологических линий; структуру и оборудование существующих и перспективы развития технологических линий и комплексов металлургических цехов;

**уметь:** выполнять расчеты по оптимизации линий; самостоятельно принимать проектные решения, анализировать условия и режимы работы металлургических агрегатов и основного оборудования; делать выбор типов машин и их количества для линий и комплексов металлургических цехов;

**владеть:** основами выполнения рабочих проектов при разработке новых и реконструкции действующих цехов, участков и отделений; основными расчетами технологических процессов в металлургии и при обработке металлов; навыками работы в автоматизированных системах проектирования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен осуществлять выбор оборудования для производства сталей и сплавов (ПК – 2).

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Теория металлургических систем», «Теплотехника», «Основы охраны труда», «Конструкции и оборудование цехов».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Проектирование технологических процессов», «Автоматизация производства в металлургии», «Процессы специальной электрометаллургии», прохождении учебной или производственной практики, 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. (Семина.).	СР
<b>Тема 1.</b> Вступление. Структура, цели и задачи курса. Общая характеристика современного состояния в мировом сталеплавильном производстве, в частности, электрометаллургии	4/10	2/0	0/0	0/0	2/10
<b>Тема 2.</b> Система государственного проектирования металлургических предприятий. Принципы и технология проектирования. Технические решения.	10/12	4/2	0/0	4/0	2/10
<b>Тема 3.</b> Технологическая часть проекта.	10/10	4/0	0/0	4/0	2/10
<b>Тема 4.</b> Строительная и энергетическая часть проекта. Транспорт.	10/10	4/0	0/0	4/0	2/10
<b>Тема 5.</b> Организация производства. Автоматизация. Охрана труда и техническая безопасность.	10/10	4/0	0/0	4/0	2/10
<b>Тема 6.</b> Защита окружающей среды. Промышленная эстетика. Организация строительства. Экономическая часть. Технические показатели производства.	10/10	4/0	0/0	4/0	2/10
<b>Тема 7.</b> Типовые решения проектирования электросталеплавильных цехов. классическая и блочная компоновка основного оборудования. Генеральный план. Общая характеристика отделений.	10/10	4/0	0/0	4/0	2/10
<b>Тема 8.</b> Расчет потребности в основном оборудовании электросталеплавильных цехов: отделение подготовки металлошихты; распределительное и разливное отделение; отделение МНЛЗ; система газоочистки и водоподготовки и др.	12/15	4/1	0/0	6/2	2/12
<b>Тема 9.</b> Согласование работы плавильных агрегатов, устройств внепечной обработки стали и МНЛЗ.	10/15	4/1	0/0	4/2	2/12
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	90/108	34/4	0/0	34/4	18/94
Контроль	54/36				

<b>ИТОГО:</b>	144/144				
---------------	---------	--	--	--	--

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
<b>ПК-2</b>	Тема 1 – 9

### 3.2 Лекции

Тема 1. Вступление. Структура, цели и задачи курса. Общая характеристика современного состояния в мировом электросталеплавильном производстве, в частности, электрометаллургии.

Содержание темы 1 : Общие тенденции развития современных металлургических предприятий. Стратегические подходы к совершенствованию металлургического производства.

Литература к теме 1: [ [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#) ]

Тема 2. Система государственного проектирования металлургических предприятий. Принципы и технология проектирования. Технические решения. Техническое задание.

Содержание темы 2 : Принципы проектирования. Исходные материалы проектирования. Проект цеха. Порядок разработки проекта.

Литература к теме 2: [ [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#) ]

Тема 3. Технологическая часть проекта.

Содержание темы 3 : Сущность технологической части проекта - производственная программа; выбор конструкции, числа и ёмкости (объема) основных производственных агрегатов; обоснование расхода материалов, топлива и электроэнергии, их характеристика; основные параметры технологического процесса; разработка технологической работы цеха и схемы грузопотоков; выбор основного и подъемно-транспортного оборудования; разработка объёмно-плановых решений, расположения оборудования, основных отделений и цеха в целом.

Литература к теме 3: [ [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#) ]

Тема 4. Строительная и энергетическая часть проекта. Транспорт.

Содержание темы 4: Выбор типа зданий; объёмно-планировочные решения основных зданий и объектов; конструктивные решения зданий и сооружений; архитектурно-строительные задачи и задачи по технической эстетике; вопросы по санитарно-техническому обеспечению зданий.

Решение вопросов электрохозяйства (энергосбережения и др.), теплового хозяйства (обеспечение цехов сжатым воздухом, паром и др.); водоснабжения и канализация, отопление и вентиляция.

Внутренний и внешний транспорт: железнодорожный, конвейерный, трубопроводный, их разновидности.

Литература к теме 4: [ [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#) ]



Тема 5. Организация производства. Автоматизация. Охрана труда и техника безопасности.

Содержание темы 5: Обеспечение наиболее полного и производительного использования техники и рабочей силы в проектируемом цехе; организация трудовых процессов, разработка схем управления цехом; методов и средств управления цехом и отдельными производственными процессами и участками. Организация АСУП, АСУТП.

Обеспечение здоровых и безопасных условий труда; предупреждение возникновения профессиональных заболеваний и травм; анализ условий труда и потенциальных опасностей и вредностей характерных для различных участков цеха; разработка проектных решений по обеспечению оптимальных и безопасных условий труда.

Литература к теме 5: [ [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#) ]

Тема 6. Защита окружающей среды. Промышленная эстетика. Организация строительства. Экономическая часть. Технические показатели производства.

Содержание темы 6: Разработка мер по предотвращению загрязнения окружающей среды (способы очистки отходящих газов от вредных примесей и др.), применение оборотных систем водоснабжения, очистка сточных вод и т.д.

Разработка решений по технической эстетике, архитектурной выразительности зданий и сооружений цеха, благоприятного интерьера производственных и бытовых помещений.

Характеристика условий строительства, объём строительных и монтажных работ, потребность в материалах и механизмах; объём трудовых затрат, сроки подготовительных работ.

Основные экономические показатели строительства (реконструкции) и эксплуатации цеха.

Технические показатели проекта характеризуют эффективность принятых в проекте решений.

Литература к теме 6: [ [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#) ]

Тема 7. Типовые решения проектирования сталеплавильных цехов. Классическая и блочная компоновка основного оборудования. Генеральный план. Общая характеристика отделений.

Содержание темы 7: Существование различных планировок цеха их краткая характеристика. Преимущества и недостатки классической и блочной компоновок основного оборудования. Общая характеристика отделений.

Литература к теме 7: [ [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#) ]

Тема 8. Расчет потребности в основном оборудовании электросталеплавильных цехов: отделения подготовки металлошихты, распределительное и разливочное отделение, отделение МНЛЗ, система газоочистки и водоподготовки и др.

Содержание темы 8: Расчет основного оборудования для различных отделений цеха.

Литература к теме 8: [ [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#) ]

Тема 9. Согласование работы плавильных агрегатов, устройств внепечной обработки стали и МНЛЗ

Содержание темы 9: Эффективность работы цеха зависит от правильной организации труда на различных участках цеха, их согласованности действий.

Литература к теме 9: [ [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#) ]

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литера- тура
1	Примеры решения типовых задач технологического проектирования сталеплавильных цехов	10/0	[ <a href="#">8</a> , <a href="#">9</a> ]
2	Кислородно-конвертерный цех	10/2	[ <a href="#">8</a> , <a href="#">9</a> ]
3	Электросталеплавильный цех	10/2	[ <a href="#">8</a> , <a href="#">9</a> ]
4	Мартеновский цех	4/0	[ <a href="#">8</a> , <a href="#">9</a> ]
<b>ИТОГО:</b>		34/4	

### 3.4 Лабораторные работы

В учебном плане не запланировано.

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./заочн.
1	Изучение лекционного материала	12/45
2	Подготовка к практическим занятиям	6/40
3	Подготовка к лабораторным работам	0/0
4	Выполнение курсового проекта	0/0
5	Выполнение курсовой работы	0/0
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
<b>ИТОГО:</b>		18/94

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) в учебном плане не запланировано.

Предусмотрено выполнение индивидуального задания в 8-м семестре у заочной формы обучения. Методические рекомендации по его выполнению приведены в перечне учебно-методических материалов. Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчётной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях и при выполнении индивиду-

ального задания, изучаются студентом самостоятельно в соответствии с [9]. Объём учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания составляет 9 часов. Индивидуальное задание оформляется на листах формата А4. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию 7-10 страниц.

## 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. 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. Перечислите принципы проектирования
2. Исходные материалы проектирования
3. Понятие проект цеха
4. Порядок разработки проекта
5. Обоснование проектирования и строительства
6. Кто составляет задание на проектирование

7. Разработка проекта.
8. Как осуществляется экспертиза и утверждение проекта.
9. Что относится к рабочей документации.
10. Производственная программа цеха (уточнение принятого в обосновывающих материалах объема выплавки стали).
11. Выбор конструкции, числа и емкости (объема) основных производственных агрегатов.
12. Режим работы и основные технические показатели работы производственных агрегатов.
13. Обоснование расхода основных сырых материалов, топлива и электроэнергии; характеристика сырых материалов и топлива.
14. Основные параметры технологического процесса.
15. Разработка технологической схемы работы цеха (подача и загрузка шихтовых материалов, уборка продуктов плавки) и рациональной схемы грузопотоков.
16. Выбор основного подъемно-транспортного оборудования.
17. Расчет потребного количества оборудования;
18. Разработка объемно-планировочных решений зданий, расположения оборудования, основных отделений и цеха в целом.
19. Строительная часть проекта.
20. Энергетическая часть проекта.
21. Промышленный транспорт металлургического завода
22. Организация производства.
23. Автоматизация.
24. Охрана труда и техническая безопасность.
25. Защита окружающей среды.
26. Промышленная эстетика.
27. Организация строительства.
28. Экономическая часть.
29. Технические показатели производства.
30. Проектные решения для электропечей и их работы.
31. Общая характеристика электросталеплавильных цехов.
32. Описание некоторых ЭСПЦ.
33. Устройство главных зданий ЭСПЦ
34. Рациональные решения для проектируемых цехов
35. Согласование работы плавильных агрегатов, устройств внепечной обработки стали и МНЛЗ.

### **Пример экзаменационного билета**

#### **БИЛЕТ №1**

**ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»**

Уровень высшего профессионального образования: бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 22.03.02 Металлургия

Профиль (бакалаврской программы, специализация): Электрометаллургия стали

Семестр: 7-й / 8-й

Учебная дисциплина: Проектирование сталеплавильных цехов.

## БИЛЕТ №1

1. Порядок разработки проекта?
2. Как осуществляется организация производства?
3. Устройство главных зданий ЭСПЦ?
4. В мартеновском цехе имеется два миксера вместимостью по 1300 т, расходный коэффициент чугуна равен 0,68 т/т стали. Потребуется ли установка дополнительно еще одного миксера, если при реконструкции цеха производство стали увеличится с 3,1 до 3,9 млн. т в год?
5. Слябовая МНЛЗ имеет технологическую длину 22,5 м и кристаллизаторы сечением 250х2000 мм. Можно ли на этой машине вести разливку конструкционной низколегированной стали с линейной скоростью 1 м/мин?

Утверждено на заседании кафедры «Электromеталлургия»  
(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 материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активно-

сти 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 обу-

чение 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
<b>Аудиторные занятия*<sup>1</sup>, в том числе:</b>	<b>0-60*<sup>1</sup></b>	<b>0-20*<sup>1</sup></b>
- работа на лекционных занятиях	0-30	0-10
- работа на практических (семинарских) занятиях	0-30	0-10
- работа на лабораторных занятиях	-	-
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>0-5</b>	<b>0-50</b>
- подготовка к аудиторным занятиям	-	-
- выполнение индивидуального задания	-	0-20
- ведение конспекта	0-5	0-30

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

**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
0-34	F*	

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### **4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях**

Опишите проектные решения, которые содержит технологическая часть проекта сталеплавильного цеха:

- 1) производственная программа цеха (уточнение принятого в обосновывающих материалах объема выплавки стали);
- 2) выбор конструкции, числа и емкости (объема) основных производственных агрегатов;
- 3) режим работы и основные технические показатели работы производственных агрегатов;
- 4) обоснование расхода основных сырых материалов, топлива и электроэнергии; характеристика сырых материалов и топлива;
- 5) основные параметры технологического процесса;
- 6) разработка технологической схемы работы цеха (подача и загрузка шихтовых материалов, уборка продуктов плавки) и рациональной схемы грузопотоков;
- 7) выбор основного подъемно-транспортного оборудования;
- 8) расчет потребного количества оборудования;
- 9) разработка объемно-планировочных решений зданий, расположения оборудования, основных отделений и цеха в целом.

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

#### **4.5 Курсовое проектирование**

Курсовой проект (работа) в учебном плане не запланировано.

## **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **I. Основная литература**

1. Вдовин, В. Ф. Проектирование цехов сталеплавильного производства : учебник / К. Н. Вдовин, В. Ф. Мысик, В. В. Точилкин, Н. А. Чиченев. — Москва, Вологда :

Инфра-Инженерия, 2021. — 528 с. — ISBN 978-5-9729-0522-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115161.html>.

Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Алещенко, А. С. Основы проектирования прокатных и трубных цехов металлургических заводов : учебное пособие / А. С. Алещенко, Ю. В. Гамин, Б. А. Романцев. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-907226-79-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106727.html>.

Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Зайцев, В. С. Алгоритмы проектирования параметров и режимов работы оборудования листопрокатных цехов : учебное пособие / В. С. Зайцев. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 704 с. — ISBN 978-5-9729-0555-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115106.html>.  
Режим доступа: для авторизир. пользователей...

## II. Дополнительная литература

4. Челядина, А. Л. Оборудование конвертерных цехов : учебное пособие / А. Л. Челядина. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 161 с. — ISBN 978-5-88247-942-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92845.html>.

Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Еронько, С.П. Физическое моделирование технических систем сталеплавильного производства : учебное пособие / С. П. Еронько, Е. В. Ошовская, М. Ю. Ткачев [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 324 с. — ISBN 978-5-9729-0699-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115195.html>

Режим доступа: для авторизир. пользователей...

6. Ларионова, И. А. Управление производством. Расчет основных технико-экономических показателей работы металлургических цехов и участков : учебное пособие / И. А. Ларионова, О. О. Скрябин. — Москва : Издательский Дом МИ-СиС, 2013. — 58 с. — ISBN 978-5-87623-713-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56185.html>

Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Титов, В.Н. Расчет оборудования для транспортировки и переработки чугуна и шлака : методические указания к практической работе по дисциплине «Проектирование и оборудование доменных цехов» / составители В. Н. Титов, Н. С. Иноземцев, В. А. Дудина. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 26 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55653.html>

Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

8. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Проектирование сталеплавильных цехов" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 22.03.02. "Металлургия", профиль "Электрометаллургия



стали" очной и заочной форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра электрометаллургии ; сост.: И. Н. Салмаш [и др.]. - 452 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.ru/books/22/m8594.pdf>

9. Методические указания к самостоятельной и индивидуальной работе по дисциплине "Проектирование сталеплавильных цехов" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению: 23.03.02 "Металлургия" профиль: "Электрометаллургия стали" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. электрометаллургии ; сост. И. Н. Салмаш. - 266 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.ru/books/22/m8135.pdf>

### **Электронно-информационные ресурсы**

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

### **Internet-ресурсы**

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

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **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-EH4 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-EH4, 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 элек-

тронно-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.