

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**ПМ 03. Участие в экспериментальных и исследовательских работах  
МДК.03.01. Технология исследовательской деятельности**

**для студентов специальности  
22.02.01 Металлургия черных металлов. Производство стали  
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2022

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Металлургия черных металлов  
Председатель: О.В. Шелковникова  
Протокол № 5 от 19.01.2022 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол № 4 от 09.02.2022 г.

**Составитель:**

преподаватель ФГБОУ ВО МГТУ МпК И.В. Решетова

Методические указания по выполнению курсового проектирования разработаны на основе рабочей программы ПМ.03 Участие в экспериментальных и исследовательских работах.

Содержание курсового проекта ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по основной профессиональной образовательной программе по специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов. Доменное производство. Курсовое проектирование выполняется при изучении МДК.03.01. Технология исследовательской деятельности.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Общие положения.....	5
2 Структура курсового проекта.....	7
3 Требования к оформлению пояснительной записки.....	10
4 Требования к изложению текста курсовой работы.....	10
5 Оформление иллюстраций и таблиц.....	12
6 Требования к оформлению графической части.....	15
7 Список использованных источников.....	15
8 Защита курсового проекта.....	16
9 Критерии оценки курсового проекта.....	16

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания предназначены для обучающихся очной формы обучения в качестве регламентирующего материала по выполнению и предоставлению курсового проекта по ПМ.03 Участие в экспериментальных и исследовательских работах. МДК.03.01. Технология исследовательской деятельности для специальности 22.02.01 Metallurgy черных металлов

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной деятельности по профессиональному модулю ПМ.03 Участие в экспериментальных и исследовательских работах профессионального учебного цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на ее изучение.

Выполнение обучающимся курсового проекта по МДК.03.01. Технология исследовательской деятельности проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, междисциплинарным курсам;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных задач, использовать справочную, нормативную и научно-техническую литературу (формирование профессиональных компетенций);
- формирование общих и профессиональных компетенций – развитие творческой инициативы, дисциплинированности, целеустремленности, аккуратности, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовка к государственной итоговой аттестации (ГИА).

## 1 Общие положения

В соответствии с рабочей программой ПМ.03 Участие в экспериментальных и исследовательских работах МДК.03.01. Технология исследовательской деятельности предусмотрено выполнение курсового проекта.

Курсовой проект является одним из основных видов учебной деятельности и формой контроля учебной работы обучающихся.

Продолжительность выполнения курсового проекта – 50 часов. Курсовой проект осуществляется на заключительном этапе изучения МДК.03.01. Технология исследовательской деятельности, в ходе которого формируются умения, ПК и ОК при решении задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

В результате выполнения курсового проекта, Вы будете уметь:

**уметь:**

- разрабатывать техническое задание;
- устанавливать и поддерживать оптимальные параметры технологии;
- подбирать оптимальный состав сырья;
- прогнозировать качество продукции, исходя из свойств и состава исходного сырья;
- оформлять проектную документацию.

Содержание курсового проекта ориентировано на формирование

**общих компетенций:**

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

**профессиональных компетенций:**

ПК 3.1. Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов.

ПК 3.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности.

ПК 3.3. Оформлять результаты экспериментальной и исследовательской деятельности.

Курсовой проект по ПМ.03 Участие в экспериментальных и исследовательских работах МДК.03.01. Технология исследовательской деятельности выполняется в сроки, определённые рабочим учебным планом по программе подготовке специалистов среднего звена.

Процесс выполнения курсовых проектов включает следующие этапы:

- 1 Изучение настоящих методических указаний.
- 2 Выбор темы и её согласование с руководителем.
- 3 Формулировка цели и составление плана.
- 4 Подбор, изучение и анализ содержания источников
- 5 Сбор и обобщение материалов, проведение исследований и анализ результатов практической (экспериментальной) части работы.
- 7 Разработка практической части, формулировка выводов и рекомендаций.
- 8 Оформление списка литературы.
- 9 Подготовка к защите и защита курсового проекта.

Контроль за выполнением разделов КП осуществляется преподавателем-консультантом, заведующим отделением.

**Примерная тематика курсового проекта:**

1. Проектирование конвертерного цеха заданной производительности
2. Проектирование электросталеплавильного цеха заданной производительности
3. Расчет числа мартеновских печей для цеха заданной производительности
4. Расчет числа кислородных конвертеров для цеха заданной производительности
5. Расчет числа дуговых сталеплавильных печей для цеха заданной производительности
6. Проектирование разливочного отделения для цеха заданной производительности
7. Проектирование отдельных участков конвертерного цеха
8. Выбор технологической схемы газоочистки и расчет технических параметров газоочистных аппаратов
9. Выбор технологической схемы подачи шихтовых материалов и расчет емкости бункерной эстакады

## 2 Структура курсового проекта

Структура курсового проекта включает:

- пояснительную записку;
- графическую часть

Текстовый документ курсового проекта должен включать в указанной последовательности следующие элементы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение;
- общая часть;
- специальная часть;
- заключение;
- список использованных источников;

К графическому материалу следует относить:

- чертежи;
- эскизы;
- схемы;
- демонстрационные листы.

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ и ЛИСТ ЗАДАНИЕ** заполняются в соответствии с примером, приведенным в приложениях А и Б.

### **СОДЕРЖАНИЕ**

В содержании указывается полная структура курсового проекта, с соответствующей нумерацией страниц.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Во введении указывают цель работы, область применения разработки, ее научное, техническое и практическое значение, экономическую целесообразность.

Во введении следует:

- раскрыть актуальность темы;
- охарактеризовать проблему, к которой относится тема, изложить историю вопроса, дать оценку современному состоянию теории и практики, привести характеристику базовой отрасли (подотрасли) промышленности;
- сформулировать задачи по теме работы;
- перечислить методы и средства, с помощью которых будут решаться поставленные задачи;
- кратко изложить ожидаемые результаты, в том числе технико-экономическую целесообразность разработки данной темы.

### **ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

Общая часть прорабатывается в соответствии с заданием, выданным руководителем при составлении подробного плана, в котором указывается полный перечень всех вопросов, подлежащих рассмотрению в курсовом проекте.

Виды вопросов, которые могут быть рассмотрены в курсовом проекте в зависимости от выданного задания

1. Основы проектирования

- 1.1 Проект и принципы проектирования
- 1.2 Материалы для проектирования
- 1.3 Порядок разработки проекта
- 1.4 Основные части проекта
2. Сталеплавильные цехи. Общая характеристика сталеплавильных цехов
  - 2.1 Проектные решения для сталеплавильных печей и условий их работы
  - 2.2 Планировка сталеплавильных цехов
3. Система шихтоподачи
  - 3.1 Подача материалов в бункера
  - 3.2 Бункерная эстакада
  - 3.3 Подача шихты на печной участок
  - 3.4 Подача материалов в печь
  - 3.5 Подача передельного чугуна
4. Устройство шихтовых участков
5. Оборудование шихтовых участков
  - 5.1 Конструкция кранов для загрузки шихты
  - 5.2 Оборудование для подачи шихты к печам
6. Уборка продуктов плавки
  - 6.1 Уборка шлака
  - 6.2 Средства передвижения ковшей
7. Внепечная обработка стали
8. Разливка стали
  - 8.1 Выбор машин непрерывного литья заготовок
9. Воздухонагревательные аппараты
  - 9.1 Работа воздухонагревателя
  - 9.2 Типы воздухонагревателей
  - 9.3 Назначение и состав оборудования воздухонагревателей
10. Очистка отходящих газов
  - 10.1 Общая характеристика газоочистки
  - 10.2 Грубая и полутонкая очистка газа
  - 10.3 Тонкая очистка газа

*В зависимости от выбранной тематики курсового проекта структура и порядок разделов общей части могут быть изменены*

## **СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

В специальной части приводится один из нижеперечисленных расчетов либо выбор и обоснование принятого проектного решения, в зависимости от темы курсового проекта:

- 1 Определение суточной потребности цеха в шихтовых материалах
- 2 Определение суточной потребности цеха во вспомогательных материалах (ферросплавы, шлакообразующие и др.)
- 3 Выбор схемы и необходимого оборудования подачи шихты
- 4 Выбор типа загрузочного устройства шихты в печь
- 5 Выбор воздуховодных средств для обеспечения печи дутьем
- 6 Выбор схемы газоочистки и газоочистного оборудования
- 7 Расчет эффективности газоочистного оборудования
- 8 Расчет количества передвижных миксеров



- 9 Расчет количества сталеразливочных ковшей
- 10 Расчет количества МНЛЗ
- 11 Выбор числа, полезного объема и вида сталеплавильных печей, параметров технологического процесса
- 12 Выбор схем доставки в цех шихтовых материалов.
- 13 Выбор планировки участка разлива и вспомогательных отделений
- 12 Разработка технологической схемы работы цеха
- 15 Выбор и обоснование основного подъемно-транспортного оборудования
- 16 Расчет потребного количества оборудования
- 17 Расчет фундамента и несущих конструкций агрегата
- 18 Определение технических показателей производства
- 19 Расчет количества огнеупоров, необходимых для каждой конкретной части сталеплавильной печи
- 20 Расчет основных параметров сталеплавильных печей

Расчеты производятся по методическим указаниям на основании исходных данных, выданных руководителем курсового проекта. В заключении каждого расчета даётся анализ полученных результатов и приводится вывод.

Обоснование конкретного проектного решения выполняется с представлением эскизов и схем оборудования.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В заключении приводятся краткие выводы по результатам выполненной работы, оценка полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее экономическая, научная, социальная значимость.

## **Список использованных источников**

В списке использованных источников должны быть отражены сведения об источниках информации, использованных при составлении расчетно-пояснительной записки курсового проекта. В список включают все источники информации, на которые имеются ссылки в записке.

Сведения об источниках информации приводят в соответствии с требованиями ГОСТ.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

В приложения рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера. В приложения могут быть помещены:

- таблицы и рисунки большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описания применяемого в работе нестандартного оборудования;
- распечатки с ЭВМ;
- другие материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера.

На все приложения в тексте ТД должны быть даны ссылки.

Приложения оформляют в соответствии с ГОСТ.

## **ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

В качестве графического материала предоставляются чертежи, схемы, плакаты, демонстрационные листы, фотографии, графики и сравнительные таблицы. Графический материал, предназначенный для демонстрации при публичной защите работы, необходимо располагать на листах формата А1. Расположение листа может быть принято как горизонтальным, так и вертикальным. Листы оформляются рамкой стандартных размеров и основной надписью стандартной формы. Цвет изображений чертежей и схем - черный на

белом фоне. На демонстрационных листах (плакатах) допускается применение цветных изображений и надписей.

Графическая часть должна быть выполнена с соблюдением требований стандартов ЕСКД.

Спецификации к чертежам заполняются с соблюдением требований стандарта ЕСКД

### **3 Требования к оформлению пояснительной записки**

Оформление текста КП выполняется в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 7.32 и ГОСТ 2.105. Страницы текста, включая иллюстрации и таблицы, должны соответствовать формату А4 (210x297 мм) по ГОСТ 9327.

Текст должен быть выполнен с одной стороны листа белой бумаги рукописным способом, а также с применением печатающих и графических устройств ЭВМ с соблюдением следующих размеров полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. При наборе текста в Microsoft Word следует придерживаться следующих требований: основной шрифт TimesNewRoman или Arial, размер шрифта 12-14 пт, цвет – черный, абзацный отступ 10-12,5 мм, межстрочный интервал – одинарный или полуторный. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

### **4 Требования к изложению текста курсовой работы**

Текст излагается кратким четким языком. Терминология и обозначения должны соответствовать установленным стандартам, а при отсутствии стандартов - общепринятым нормам в научно - технической литературе.

#### **4.1 Общие требования**

Текстовый документ КП и КР в краткой и четкой форме должен раскрывать сущность работы, постановку задачи, выбор и обоснование решений, содержать описание методов исследования, анализа и расчетов, описание проведенных экспериментов, анализ полученных результатов, выводы.

#### **4.2 Титульный лист**

Титульный лист является первой страницей работы и оформляется по форме, установленной Учебно-методическим управлением (УМУ). Форма титульного листа курсового проекта приведена в приложении А, курсовой работы – в приложении Б.

#### **4.3 Задание**

4.3.1 Курсовой проект (работа) выполняется на основании индивидуального задания. Форма задания устанавливается УМУ университета и корректируется кафедрой. Примерная форма задания приведена в приложении В.

4.3.2 Задание составляется руководителем курсового проектирования в соответствии с темой. Темы КП и КР определяются ведущими преподавателями в соответствии с требованиями основных образовательных программ и должны обеспечивать возможность реализации накопленных знаний. При этом студент имеет право выбора темы КП (КР), а также может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки.

4.3.4 Тематика КП (КР) должна соответствовать следующим критериям:

- отражать реальные задачи и современные тенденции совершенствования и развития производства, науки, техники, технологии и культуры;
- содержать элементы научных исследований и анализа.

4.3.5 Для решения комплексной задачи допускается выполнение КП (КР) группой студентов. Каждому участнику такой группы выдается индивидуальное задание с указанием разделов, которые разрабатывает и защищает студент самостоятельно.

#### **4.4 Содержание**

Содержание должно отражать перечень структурных элементов КП с указанием номеров страниц, с которых начинается их месторасположение в тексте, в том числе:

- введение;
- разделы, подразделы, пункты (если они имеют наименование);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Слово «Содержание» записывается в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

#### **4.5 Введение**

Введение кратко характеризует актуальность и социальную значимость темы, степень ее разработанности в отечественной и мировой теории и практике; цели и задачи, объект и предмет, базу исследования или проектирования, методы сбора и обработки информации, научные гипотезы.

Слово «Введение» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

#### **4.6 Основная часть**

4.6.1 Содержание основной части работы должно соответствовать заданию и требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению КП (КР) по данной дисциплине.

4.6.2 Основную часть следует делить на разделы, подразделы, пункты. Каждый элемент основной части должен представлять собой законченный в смысловом отношении фрагмент работы.

4.6.3 Обязательным структурным элементом основной части КР является аналитический обзор темы.

Аналитический обзор представляет собой результат систематизированной переработки совокупности документов по определенной теме, содержащий обобщенные и критически проанализированные сведения об истории, современном состоянии, тенденциях и перспективах развития предмета обзора.

К тексту аналитического обзора предъявляются следующие основные требования:

- полнота и достоверность информации;
- наличие критической оценки использованной информации;
- логичность структуры;
- композиционная целостность;
- аргументированность выводов;
- ясность и четкость изложения.

Аналитический обзор может быть включен в КП, если это предусмотрено заданием.

Форма выполнения курсового проекта приведена в приложении В

#### **4.7 Заключение**

В «Заключении» раскрывается значимость рассмотренных вопросов для науки и практики; приводятся главные выводы, характеризующие итоги проделанной работы; излагаются предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов и дальнейшему развитию темы. Слово «Заключение» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы.

#### **4.8 Список использованных источников**

4.8.1 В «Список использованных источников» включают все источники информации, на которые имеются ссылки в тексте и которые использовались при написании курсового проекта (работы).

4.8.2 Основные требования, предъявляемые к списку использованных источников:

- соответствие теме КП (КР);
- разнообразие видов изданий: официальные, нормативные, справочные, учебные, научные, производственно-практические и др.

4.8.3 Сведения об источниках информации приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.05 и ГОСТ 7.82

4.8.4 Источники в списке нумеруются арабскими цифрами без точки в порядке их упоминания в тексте, либо в алфавитном порядке.

#### 4.9 Приложения

4.9.1 В «Приложения» рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера. В приложения могут быть помещены:

- материалы, дополняющие текст (таблицы, рисунки);
- дополнительные расчеты;
- таблицы вспомогательных данных;
- алгоритмы задач, решаемых с применением ЭВМ;
- распечатки программ и расчетов, описания программных средств;
- характеристики аппаратуры и приборов, применяемых при выполнении работы;
- протоколы испытаний, заключения экспертизы, акты внедрения;
- другие материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера.

4.9.2 Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого и справочного характера. Статус приложения определяет студент-автор курсового проекта (работы).

4.9.3 Правила представления приложений:

- на все приложения в тексте КП (КР) должны быть даны ссылки;
- приложения располагают и обозначают в порядке ссылок на них в тексте работы;
- приложения оформляют как продолжение КП (КР) на следующих его страницах по правилам и формам, установленным действующими стандартами;
- каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок и обозначение.
- слово «Приложение» и его буквенное обозначение (заглавные буквы русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь) располагают наверху посередине страницы, а под ним в скобках указывают статус приложения, например: (рекомендуемое), (справочное), (обязательное). Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита за исключением букв I и O;
- при наличии одного приложения, оно обозначается «Приложение А»;
- помещаемые в приложении рисунки, таблицы и формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: «... рисунок А.5...».

## 5 Оформление иллюстраций и таблиц

### 5.5 Построение таблиц

5.5.1 Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей и, как правило, оформляются в соответствии с рисунком 1.



## Рисунок 1 – Пример оформления таблицы

5.5.2 Таблица помещается в тексте сразу же за первым упоминанием о ней или на следующей странице.

5.5.3 Таблицы, за исключением приведенных в приложении, нумеруются в пределах каждого раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в пределах раздела, разделенных точкой. Допускается сквозная нумерация таблиц арабскими цифрами по всему ТД. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в тексте одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

5.5.4 Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы помещают над таблицей после ее номера через тире, с прописной буквы (остальные строчные), без абзацного отступа. Надпись «Таблица...» пишется над левым верхним углом таблицы и выполняется строчными буквами (кроме первой прописной) без подчеркивания (рисунок 1).

5.5.5 Заголовки граф таблицы выполняют с прописных букв, а подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной - если они самостоятельные. В конце заголовка и подзаголовка знаки препинания не ставятся. Заголовки указываются в единственном числе. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Диагональное деление головки таблицы не допускается.

5.5.6 Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу заголовки помещают только перед первой частью таблицы, над другими частями справа пишется слово «Продолжение» и указывается порядковый номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.7». Нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

5.5.7. Таблицы с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну под другой на одном листе. Над последующими частями таблиц указывается слово: «Продолжение», а при наличии нескольких таблиц в ТД указывается номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 2.3».

5.5.8 Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

5.5.9 Если цифровые данные в пределах графы таблицы выражены в одних единицах физической величины, то они указываются в заголовке каждой графы в соответствии с рисунком 2. Включать в таблицу отдельную графу «Единицы измерений» не допускается. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз в соответствии с рисунком 2 (графы L1, L2, L3).

Таблица 5.1.....

В миллиметрах				
Масса, кг, не более	Длина, мм	L1	L2	L3
160	1000	4	5	6
170	1125	52	60	39

Рисунок 2 – Пример оформления таблицы с буквенными обозначениями в заголовках граф

Допускается в заголовках и подзаголовках граф отдельные понятия заменять буквенными обозначениями, но при условии, чтобы они были установлены стандартами, либо пояснены в тексте, например: D - диаметр, H - высота. Показатели с одним и тем же буквенным обозначением группируют последовательно в порядке возрастания индексов в соответствии с рисунком 2.

5.5.10 Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует выносить в боковик таблицы в соответствии с рисунком 3.

Таблица 5.2 - Основные характеристики прибора

Наименование параметра	Норма для типа		
	Р - 25	Р - 25	Р - 25
1	2	3	4
1 Максимальная пропускная способность, л/мин, не более	25	75	150
2 Масса, кг, не более	10	20	40

Рисунок 3- Пример оформления таблиц с нумерацией граф

5.5.11 Слова «более», «не более», «менее», «не менее», «в пределах» и другие ограничительные слова следует помещать в боковике таблицы рядом с наименованием соответствующего параметра, после обозначения единицы физической величины и отделять запятой в соответствии с рисунком 3.

5.5.12 Не допускается включать в таблицу графу «№ п/п».

5.5.13 Нумерация граф и указание номера в боковике таблицы, перед наименованием соответствующего параметра, допускается только в случае необходимости ссылок на них в тексте документа и оформляется в соответствии с рисунком 3.

5.5.14 Повторяющийся в графе таблицы текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками, если строки в таблице не разделены линиями. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же» и далее кавычками в соответствии с рисунком 4.

Таблица 6.3 – Основные требования к продукции

Наименование отливки	Положение оси вращения
Гильза цилиндрическая	Горизонтальное
То же	«
«	«

Рисунок 4 - Пример оформления таблиц с повторяющимся текстом

Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков математических и химических символов не допускается.

Если цифровые или иные данные в таблице не приводятся, то в графе ставится прочерк.

## 5.6 Иллюстрации

5.6.1 Количество иллюстраций, помещаемых в ТД, должно быть достаточным для раскрытия содержания работы. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки и т.п.) следует располагать непосредственно после первого упоминания в тексте, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

5.6.2 Все иллюстрации именуется в тексте рисунками и нумеруются в пределах каждого раздела. Номер иллюстрации составляется из номера раздела и порядкового номера иллюстрации в пределах данного раздела, разделенных точкой, например: «рисунок 5.1» (первый рисунок пятого раздела). Допускается сквозная нумерация рисунков арабскими цифрами по всему ТД. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Рисунок А.3».

5.6.3 На все иллюстрации должны быть даны ссылки в ТД. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

5.6.4 Иллюстрации, помещаемые в ТД, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и системы проектной документации по строительству (СПДС).

5.6.5 Иллюстрация располагается по тексту документа, если она помещается на листе формата А4. Если формат иллюстрации больше А4, то ее следует помещать в приложении. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы

белой бумаги. Иллюстрации следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке.

5.6.6 Иллюстрации следует выполнять на той же бумаге, что и текст, либо на кальке того же формата с соблюдением тех же полей, что и для текста. При этом кальку с иллюстрацией следует помещать на лист белой непрозрачной бумаги.

7.6.7 Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование, например: «Рисунок В.2 - Схема алгоритма» и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «рисунок», его номер и наименование помещают ниже изображения после пояснительных данных симметрично иллюстрации.

5.6.8 Графики, отображающие качественные зависимости, изображаются на плоскости, ограниченной осями координат, заканчивающихся стрелками. При этом слева от стрелки оси ординат и под стрелкой оси абсцисс проставляется буквенное обозначение, соответственно, функции и аргумента без указания их единиц измерения (рисунок 5).

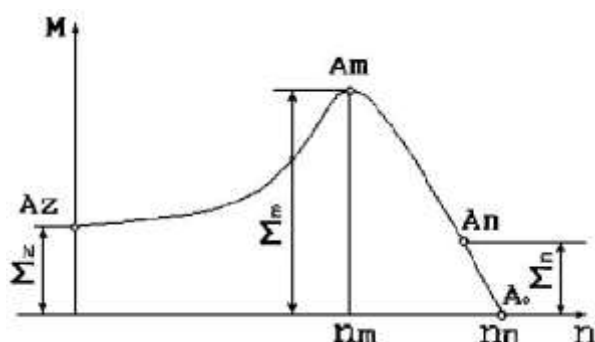


Рисунок 5 – График зависимости

Графики, по которым можно установить количественную связь между независимой и зависимыми переменными, должны снабжаться координатной сеткой равномерной или логарифмической. Буквенные обозначения изменяющихся переменных проставляются вверху слева от левой границы координатного поля и справа под нижней границей поля. Единицы измерения проставляются в одной строке с буквенными обозначениями переменных и отделяются от них запятой. Числовые значения должны иметь минимальное число значащих цифр.

## 6 Требования к оформлению графической части

При курсовом проектировании графическая часть выполняется на стадии рабочих чертежей. Чертежи проектов должны отвечать требованиям графического оформления, предусмотренными правилами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) должно строго соответствовать:

–СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;

–СМК-О-К-РИ-70-20 Общие требования к структуре и оформлению курсовой работы (проекта).

## 7 Список использованных источников

Список использованных источников указывается в соответствии с действующими нормами для научно - технической литературы.

Сведения о книгах (учебники, справочники и др.) должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие книги (без кавычек), год издания, объём в страницах.

## 8 Защита курсового проекта

Защиту курсового проекта принимает преподаватель ПМ 03. Участие в экспериментальных и исследовательских работах, МДК.03.01. Технология исследовательской деятельности. На защите могут присутствовать преподаватели смежных дисциплин, председатель цикловой комиссии, представители учебной части и студенты группы. На доклад студенту отводится не более 10 минут, в течение которых необходимо кратко осветить содержание выполненной работы с обоснованием принятых решений по следующей схеме:

- формулировка задания и исходных данных;
- краткий анализ технологического процесса;
- краткий анализ выполненной работы;
- формулировка результатов работы.

Во время публичной защиты, студент должен использовать графическую часть в качестве иллюстрационного материала к курсовому проекту.

В конце выступления присутствующие на защите могут задавать студенту вопросы, относящиеся к теме курсового проекта.

## 9 Критерии оценки курсового проекта

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе.

Критериями оценки курсовой работы по дисциплине являются:

- качество содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач исследования, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-правовых актов, аргументированное обоснование выводов и предложений);
  - соблюдение графика выполнения курсового проект (работы);
  - обоснование актуальности выбранной темы;
  - соответствие содержания выбранной теме;
  - соответствие содержания глав и параграфов их названию;
  - логика, грамотность и стиль изложения;
  - внешний вид работы и ее оформление, аккуратность;
  - соблюдение заданного объема работы;
- наличие хорошо структурированного плана, раскрывающего содержание темы курсовой работы;
  - наличие сносок и правильность цитирования;
  - качество оформления рисунков, схем, таблиц;
  - правильность оформления списка использованной литературы;
  - достаточность и новизна изученной литературы;
  - ответы на вопросы при публичной защите работы.

Оценка **«отлично»** выставляется при выполнении курсового проекта в полном объеме; используется основная литература по проблеме, работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

Оценка **«хорошо»** выставляется при выполнении курсового проекта в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; обучающийся твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на



большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при выполнении курсового проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, когда обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них

Положительная оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку. Обучающийся, получивший неудовлетворительную оценку, должен доработать курсовую работу. В этом случае смена темы не допускается.

Оценка уровня сформированности профессиональных и общих компетенций во время подготовки и защиты курсового проекта по профессиональному модулю определяется руководителем по универсальной шкале оценки образовательных достижений, которые включают в себя основные показатели оценки результатов

## Оценка образовательных достижений студента

Код и наименование компетенций	Код и наименование ОПОР (основных показателей оценки результата)	Оценка (положительная – 1/ отрицательная – 0)		
		Выполнение КП (КР)	Защита КП (КР)	Интегральная оценка ОПОР как результатов выполнения и защиты КП (КР)
ПК 3.1. Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов.	ОПОР 3.1.1 Выявление проблем на отдельных участках цехов по производству черных металлов	1	1	1
	ОПОР 3.1.2 Определение причин, вызвавших данную проблему	1	1	1
	ОПОР 3.1.3 Выбор способа по устранению проблем на отдельных участках	1	1	1
ПК 3.2 Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности	ОПОР 3.2.1 Определение потребности в ресурсах (материалах) для реализации конкретного мероприятия	1	1	1
	ОПОР 3.2.2 Расчет потребного количества оборудования	1	1	1
	ОПОР 3.2.3 Выбор основного и вспомогательного оборудования на отдельных участках	1	1	1
	ОПОР 3.2.4 Определение показателей экономической эффективности на отдельных участках цехов по производству черных металлов	1	1	1
	ОПОР 3.2.5 Участие в обеспечении и оценке экономической эффективности работы отдельных участков цехов по производству черных металлов	1	1	1
ПК 3.3 Оформлять результаты экспериментальной и исследовательской деятельности	ОПОР 3.3.1 Выполнение эскиза плана цеха по производству черных металлов	1	1	1
	ОПОР 3.3.2 Обоснование планировки цеха и принятых проектных решений	1	1	1
	ОПОР 3.3.3 Анализ изменения технико-экономических	1	1	1

	показателей в результате принятых проектных решений			
	ОПОР 3.3.4 Оформление результата исследовательской деятельности с использованием мультимедийных средств	1	1	1
	ОПОР 3.3.5 Представление и защита макета презентации	1	1	1
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	ОПОР 2.1 Аргументированно обосновывает профессиональную задачу или проблему.	1	1	1
	ОПОР 2.2 Составляет план решения профессиональной задачи.	1	1	1
	ОПОР 2.3 Оценивает результаты решения профессиональной задачи.	1	1	1
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	ОПОР 4.1 Подбирает необходимые источники информации для решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	1	1	1
	ОПОР 4.2 Структурирует получаемую информацию.	1	1	1
	ОПОР 4.3 Оформляет результаты поиска информации в соответствии с принятыми нормами.	1	1	1
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	ОПОР 5.1 Использует средства информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	1	1	1
	ОПОР 5.2 Применяет специализированное программное обеспечение при решении профессиональных задач.	1	1	1
	ОПОР 5.3 Демонстрирует культуру поведения в сети интернет с учетом требований	1	1	1

	информационной безопасности.			
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	ОПОР 6.1 Демонстрирует навыки работы в коллективе и/или команде.	1	1	1
	ОПОР 6.2 Осуществляет взаимодействие с коллегами, руководством, потребителями в смоделированной ситуации профессиональной деятельности.	1	1	1
	ОПОР 6.3 Демонстрирует владение способами решения конфликтной ситуации в профессиональной деятельности.	1	1	1
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	ОПОР 9.1 Владеет информацией в области инноваций в профессиональной сфере деятельности.	1	1	1
	ОПОР 9.2 Составляет алгоритм действий при смене технологий в профессиональной деятельности.	1	1	1
	ОПОР 9.3 Анализирует актуальность технологических процессов при выполнении профессиональных задач.	1	1	1
% положительных оценок				100
Оценка в универсальной шкале оценок				5

Удачи вам в разработке и защите курсового проекта!

**Приложение А**  
**Форма титульного листа**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

ПЦК Metallургии и обработки металлов давлением

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**  
**РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

по ПМ.03 Участие в экспериментальных и исследовательских работах  
МДК 03.01 Технология исследовательской деятельности

на тему: Проектирование доменного цеха в составе четырех доменных печей  
среднего объёма

Исполнитель: Фирстов Алексей студент 4 курса, группа \_\_\_\_\_

Руководитель: Решетова Ирина Валерьевна  
(Ф.И.О., должность, уч. степень, уч. звание)

Работа допущена к защите “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 г. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Работа защищена “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 г. с оценкой \_\_\_\_\_  
(оценка) (подпись)

Магнитогорск, 2022

## **Приложение Б** **Задание на курсовой проект**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

Отделение № 3 Механическое,  
гидравлическое оборудование и  
металлургия

### **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Тема: Проектирование доменного цеха в составе четырех доменных печей среднего объема

Студент: Фирстов Алексей

#### **Задание**

##### **Исходные данные:**

Полезный объем доменной печи 2700 м<sup>3</sup>

Расход шихтовых материалов (т) на выплавку 1 т чугуна:

- агломерата 0,983

- окатышей 0,804

- кокса 0,410

- известняка 0,0157

- сварочного шлака 0,004

Выход уловленной колошниковой пыли 26,1кг

Содержание углерода:

- в коксе 86,3%

- в колошниковой пыли 16,0%

- степень осаждения пыли в сухом пылеуловителе 53 %

Содержание фракции 0,5 мм в агломерате 14%

Содержание фракции 0 - 25 мм в коксе 9%

Насыпная плотность, т/м<sup>3</sup>: агломерата 1,7; окатышей 1,8; кокса 0,45; известняка 1,5;  
сварочного шлака 2,0.

## Содержание проекта

- определить суточную потребность цеха в шихтовых материалах
- рассчитать количество и вместимость шихтовых бункеров
- выбрать схему и необходимое оборудование шихтоподачи
- выбрать тип загрузочного устройства
- выбрать тип и основное оборудование подъема шихтовых материалов на колошник
- выбрать воздуходувные средства для обеспечения печи дутьем
- выбрать схем газоочистки и рассчитать параметры основных аппаратов
- рассчитать количество чугуновозных, шлаковозных ковшей, разливочных машин

## Состав

### Введение

#### 1 Общая часть

##### 1.1 Общая характеристика доменных цехов

##### 1.2 Устройство литейных дворов

##### 1.3 Оборудование литейных дворов

#### 2 Специальная часть

##### 2.1 Определение суточной потребности цеха в шихтовых материалах

##### 2.2 Расчет основных параметров и выбор типа загрузочного устройства

##### 2.3 Выбор и определение характеристик наклонного конвейера подачи шихтовых материалов на колошник доменной печи

##### 2.4 Определение параметров дутья, выбор типа воздуходувки

##### 2.5 Выбрать схему газоочистки и рассчитать параметры основных аппаратов

##### 2.6 Расчет чугуновозных и шлаковозных ковшей

##### 2.7 Расчет разливочных машин

#### 3 Обоснование принятых проектных решений

### Заключение

### Графическая часть:

План доменного цеха в составе четырех доменных печей среднего объема

Срок сдачи: «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Руководитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ И.В. Решетова «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Задание получил: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ А. Фирстов «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

