

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И.Носова»

Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

/С.А. Махновский

08.02.2023г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов)**

**МДК.01.02 Управление технологическими процессами производства стали и контроль за ними**

**для студентов специальности**

**22.02.01 Metallurgy of black metals**

Магнитогорск, 2023

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Металлургия и обработка металлов давлением»  
Председатель О.В. Шелковникова  
Протокол 6 от 25.06.2023 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 08.02.2023

### **Разработчик:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж  
Кунакбаева Альбина Талгатовна

Методические указания по выполнению курсового проекта разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов)

Содержание курсового проекта ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов. Производство стали

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Тематика курсовых проектов	5
2 Содержание и объём курсового проекта	6
3. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта	7
4 Оформление расчётно-пояснительной записки и графической части	9
5 Оценка курсового проекта	9
6 Подготовка и проведение защиты курсовых проектов	10
Информационное обеспечение	11

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания предназначены для студентов очной и заочной формы обучения в качестве регламентирующего материала по выполнению и предоставлению курсового проекта (работы) по профессиональному модулю ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов) 22.02.01 Metallургия черных металлов. Производство стали базовой подготовки.

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной деятельности по дисциплине профессионального учебного цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на ее (их) изучение.

Выполнение студентом курсового проекта по профессиональному модулю проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по 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.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов) предусмотрено выполнение курсового проекта.

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

Продолжительность выполнения курсового проекта – 48 часов. Курсовой проект осуществляется на заключительном этапе изучения ПМ, в ходе которого формируются умения, ПК и ОК при решении задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

Курсовой проект выполняется после изучения теоретической части ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов) МДК.01.02 Управление технологическими процессами производства стали и контроль за ними

В результате выполнения курсового проекта, Вы будете уметь:

**уметь:**

- анализировать качество сырья и готовой продукции;
- анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению;
- работать с технологической, конструкторской, организационно- распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками.

Содержание курсового проекта ориентировано на формирование

**общих компетенций:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

**профессиональных компетенций:**

ПК 1.1 Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2 Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.4 Анализировать качество сырья и готовой продукции.

ПК 1.5 Анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению.

ПК 1.6 Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке.

Курсовой проект по дисциплине ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов) 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 (работы):

1. Технология выплавки трансформаторной стали в дуговой сталеплавильной печи в условиях ПАО «ММК»
2. Технология выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах садкой 180 тонн
3. Повышение качества стали методом вакуумно-кислородного обезуглероживания
4. Повышение качества стали методом обработки инертными газами
5. Повышение качества стали методом обработки на АДС (агрегат доводки стали) в условиях ККЦ ПАО «ММК»
6. Использование шлакообразующих смесей (ШОС) в условиях кислородно-конвертерного цеха ПАО «ММК»
7. Мероприятия по очистке отходящих газов кислородного конвертера
8. Разработка мероприятий по охране окружающей среды в условиях электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) ПАО «ММК»
9. Технология выплавки различных марок стали в кислородном конвертере с верхней продувкой
10. Технология выплавки различных марок стали в кислородном конвертере с нижней продувкой
11. Технология выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах методом переплава легированных отходов
12. Технология выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах с доводкой ее на агрегате «печь-ковш»
13. Технология выплавки стали в кислородных конвертерах с доводкой ее на агрегате «печь-ковш»
14. Технология разливки стали машинами непрерывного литья заготовок кислородно-конвертерного цеха ПАО «ММК»
15. Технология разливки стали на сортовых машинах непрерывного литья заготовок в условиях электросталеплавильного цеха ПАО «ММК»
16. Технология разливки стали в изложницы. Преимущества и недостатки перед непрерывной разливкой. Структура и дефекты слитков
17. Расчет и составление материального баланса выплавки заданной марки стали, выплавляемой в дуговой сталеплавильной печи
18. Расчет и составление материального баланса выплавки заданной марки стали, выплавляемой в кислородном конвертере
19. Технология выплавки арматурной стали в дуговой сталеплавильной печи в условиях ПАО «ММК» с последующей доводкой на агрегате «печь-ковш»
20. Пути повышения производительности кислородного конвертера в условиях ККЦ ПАО «ММК».
21. Разработка мероприятий, направленных на повышение качества стали
22. Разработка мероприятий улучшению очистки отходящих газов.
24. Разработка мероприятий по улучшению условий труда в электросталеплавильном цехе.
26. Разработка мероприятий по улучшению условий труда в кислородно-конвертерном цехе.
27. Совершенствование способов подготовки шихтовых материалов плавке.
28. Разработка мероприятий по улучшению качества передельного чугуна с целью снижения его себестоимости.
29. Разработка способов снижения расхода электроэнергии в дуговой сталеплавильной печи, с целью увеличения её производительности.
30. Исследование перспективных способов внепечной обработки стали.

## 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;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;

К графическому материалу следует относить:

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

Объем текстового и графического материала определяется заданием руководителя

## 3 Требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка является неотъемлемой частью проекта и представляется вместе с графической частью.

Пояснительная записка курсового проекта включает:

- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формируется цель выполнения курсового проекта (работы);
- исходные данные для выполнения курсового проекта (работы);
- разделы курсового проекта (работы); (*перечислить*);
- перечень используемых источников;
- приложения.

*Оформление пояснительной записки должно строго соответствовать*

*СМК-О-К-РП-70-20 Общие требования к структуре и оформлению курсовой работы (проекта)*

*Выписать из перечисленных документов требования к оформлению, пояснительной записки, учитывая профессиональную специфику.*

## 4 Требования к изложению текста курсового проекта

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

*Изложение текста курсового проекта должно строго соответствовать*

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

*Выписать из перечисленных документов требования к изложению текста учитывая профессиональную специфику.*

## **5 Оформление иллюстраций и таблиц**

*Оформление иллюстраций и таблиц курсового проекта должно строго СМК-О-К-РИ-70-20 Общие требования к структуре и оформлению курсового*

*Выписать из перечисленных документов требования к оформлению иллюстраций и таблиц.*

## **6 Требования к оформлению графической части**

Графическая часть курсового проекта представлена двумя чертежами, включающими в себя:

- демонстрационные листы (плакаты);
- чертежи и схемы.

Демонстрационные листы в виде схем, графиков, фотографий, чертежей являются элементами ТД и служат для наглядного представления материала работы при ее публичной защите.

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-К-РИ-70-20 Общие требования к структуре и оформлению курсового проекта.*

*Выписать из перечисленных документов требования к оформлению графической части, учитывая профессиональную специфику.*

## **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**

В процессе подготовки к защите студент готовит доклад на 7 минут. В докладе должно быть раскрыто содержание курсового проекта, раскрыты главные положения, больше половины доклада должно быть посвящено практической части, заканчивается доклад выводами и предложениями.

Защита курсового проекта осуществляется перед комиссией, состоящей из преподавателей.

## **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 ;
- обоснование актуальности выбранной темы;
- соответствие содержания выбранной теме;
- соответствие содержания глав и параграфов их названию;
- логика, грамотность и стиль изложения;
- наличие практических рекомендаций;
- 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 (работы) в полном объеме; используется основная литература по проблеме, работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент 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 (работы) в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент 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 (работы) в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент 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 студент 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. Студент, 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 (работы) по профессиональному модулю определяется руководителем по универсальной шкале оценки образовательных достижений, которые включают в себя основные показатели оценки результатов.

Оценка образовательных достижений студента (ки)

		Выполнение КП (КР)	Защита КП (КР)	Интегральная оценка ОПОР как результатов выполнения и защиты КП (КР)
ПК 1.1 Осуществлять технологические операции по производству черных металлов	ОПОР 1.1.1 Выбор технологии по производству чугуна, стали и ферросплавов согласно условий предприятия	1	1	1
	ОПОР 1.1.2 Подбор и расчет состава шихтовых материалов согласно технологической документации	1	1	1
	ОПОР 1.1.3 Подготовка шихтовых материалов к плавке согласно технологической документации	1	1	1
	ОПОР 1.1.4 Выбор основных технологических операций в соответствии с технологическими инструкциями по загрузке плавильных агрегатов для производства чугуна, стали и ферросплавов	1	1	1
	ОПОР 1.1.5 Выбор технологических операций по выпуску чугуна, стали и ферросплавов согласно требований и правил технологических инструкций	1	1	1
ПК 1.2 Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.	ОПОР 1.2.1 Использование программного обеспечения в управлении процессом производства черных металлов	1	1	1
	ОПОР 1.2.2 Выбор основного принципа работы АСУ ТП при производстве черных металлов	1	1	1
	ОПОР 1.2.3 Выбор приборов температурного контроля при ведении плавки чугуна, стали и ферросплавов	1	1	1
	ОПОР 1.2.4 Выбор приборов технологического контроля при ведении плавки чугуна, стали и ферросплавов	1	1	1
	ОПОР 1.2.5 Обоснование предложенного принципа работы АСУ ТП	1	1	1

ПК 1.3 Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.	ОПОР 1.3.1 Выбор основного технологического оборудования для производства черных металлов согласно требованиям и правилам технологических инструкций.	1	1	1
	ОПОР 1.3.2 Выбор вспомогательного оборудования для производства черных металлов согласно требованиям и правилам технологических инструкций.	1	1	1
	ОПОР 1.3.3 Выбор и подготовка инструментов и приспособлений при обслуживании плавильных агрегатов согласно требованиям и правилам технологических инструкций.	1	1	1
	ОПОР 1.3.4 Обоснование выбора и применение имеющихся знаний при эксплуатации и наладке технологического оборудования	1	1	1
	ОПОР 1.3.5 Участие в мелком ремонте основного и вспомогательного оборудования	1	1	1
ПК 1.4 Анализировать качество сырья и готовой продукции.	ОПОР 1.4.1 Выполнение анализа качества шихтовых материалов для производства черных металлов	1	1	1
	ОПОР 1.4.2 Выполнение анализа качества жидких продуктов плавки	1	1	1
	ОПОР 1.4.3 Анализ проб металла в соответствие с ГОСТами, ТУ и ТИ	1	1	1
	ОПОР 1.4.4 Анализ проб шлака в соответствие с ГОСТами, ТУ и ТИ	1	1	1
	ОПОР 1.4.5 Обоснование взаимосвязи режима технологических процессов и качества продуктов плавки	1	1	1
ПК 1.5 Анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению	ОПОР 1.5.1 Определение причин возникновения брака выпускаемой продукции	1	1	1
	ОПОР 1.5.2 Анализ причин брака выпускаемой продукции	1	1	1
	ОПОР 1.5.3 Разработка мероприятий по ликвидации причин брака выпускаемой продукции	1	1	1
	ОПОР 1.5.4 Расчет теплового и материального балансов плавки с целью предотвращения брака выпускаемой продукции	1	1	1
	ОПОР 1.5.5 Корректировка этапов технологических операций с целью предупреждения брака	1	1	1

	выпускаемой продукции			
ПК 1.6 Анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке	ОПОР 1.6.1 Определение вредных и опасных факторов, воздействующих на работника цеха по производству черных металлов	1	1	1
	ОПОР 1.6.2 Выявление газоопасных мест на участке по производству черных металлов	1	1	1
	ОПОР 1.6.3 Выбор методов и мероприятий по защите от негативных факторов производства	1	1	1
	ОПОР 1.6.4 Определение и выбор основных СИЗ и средств коллективной защиты на участке по производству черных металлов	1	1	1
	ОПОР 1.6.5 Обоснование выбранных методов и мероприятий по защите от негативных факторов производства	1	1	1
% положительных оценок				<b>100</b>
Оценка в универсальной шкале оценок				<b>5</b>

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 \_\_\_\_\_

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

по дисциплине (МДК) \_\_\_\_\_

на тему: \_\_\_\_\_

Исполнитель: \_\_\_\_\_ студент \_\_\_\_\_ курса, группа \_\_\_\_\_

Руководитель: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, уч. степень, уч. звание)

Работа допущена к защите “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Работа защищена “ \_\_\_\_\_ ” 20\_\_ г. с оценкой \_\_\_\_\_  
(оценка) (подпись)

Магнитогорск, 20\_\_

## Приложение Б

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

### КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

#### Задание

Исходные

данные: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Состав и содержание проекта (работы) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Срок сдачи: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Руководитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Задание получил: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Магнитогорск, 20\_\_

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЁМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Защита курсового проекта может быть успешной в том случае, если студент на высоком уровне будет решать все вопросы задания, проявит аккуратность, настойчивость, трудолюбие, творческую инициативу, способность использовать справочную и нормативную литературу. При этом должны быть выдержаны обязательные требования по выполнению составных элементов курсового проекта.

Проект в общем случае должен содержать:

- текстовый документ (ТД) в виде пояснительной записки;
- графический материал.

Объём *пояснительной записки* курсового проекта должен быть не менее 50 – 60 страниц печатного текста.

Объём *графической части* – один - два листа формата А1.

Расчётно-пояснительная записка должна содержать необходимые технические расчеты, описание технологического процесса, характеристику устройства металлургического агрегата, требования к качеству продукции и пути повышения производительности агрегата.

К графическому материалу следует относить:

- демонстрационные листы (плакаты);
- чертежи и схемы.

Демонстрационные листы в виде схем, графиков, фотографий, чертежей являются элементами ТД и служат для наглядного представления материала работы при ее публичной защите.

Выполнение и оформление пояснительной записки и чертежей проекта должны соответствовать требованиям ЕСКД и действующих стандартов.

*Пояснительная записка* к курсовому проекту должна иметь приведенную ниже структуру.

Титульный лист

Лист задание

Содержание

Введение

1. Общая часть:

1.1 Назначение металлургического агрегата;

1.2 Описание технологического процесса;

1.3 Характеристика оборудования агрегата;

1.4 Мероприятия по улучшению качества получаемой продукции и повышения производительности агрегата.

2. Специальная часть: (приводится один из ниже перечисленных расчетов, в зависимости от тематики курсового проекта)

2.1 Расчет металлической части шихты;

2.2 Расчет неметаллической шихты;

2.3 Расчет ферросплавов;

2.4 Расчет материального баланса плавки.

3. Охрана труда.

Заключение

Литература

Приложения

*Графическая часть* помимо печатного вида может быть частично или полностью представлена в электронном виде.



### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ** и **ЛИСТ ЗАДАНИЕ** заполняются в соответствии с примером, приведенным в ГОСТ.

#### **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.

##### **Назначение металлургического агрегата**

Эта часть пояснительной записки должна содержать описание, назначение и применение металлургического агрегата в зависимости от технологического процесса.

##### **Описание технологического процесса**

Эта часть пояснительной записки должна содержать подробное описание технологических процессов, протекающих в агрегате, в зависимости от его назначения.

Характеристика оборудования агрегата. Фактором, определяющими выбор агрегата является его назначение

В характеристике металлургического агрегата необходимо указать:

- номинальную емкость печи (размеры агрегата);
- вид топлива если необходимо;
- основные элементы с их назначением и эскизами;
- краткую характеристику работы агрегата;
- основные параметры рабочего пространства;
- вспомогательное оборудование.

##### **Мероприятия по улучшению качества получаемой продукции и повышения производительности агрегата.**

Эта часть пояснительной записки должна содержать описание мероприятий, позволяющих улучшить качество или повысить производительность агрегата. Необходимо технически обосновать предложение по модернизации. Указать преимущества выбранного мероприятия.

*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, в зависимости от темы курсового проекта:

### Расчет шихты.

Включает в себя следующие разделы:

- Расчет шихты для получения стали определенной марки (проверка суммы составляющих на 100%, выбор марки и состава стали, определение расхода материалов на 1 т выплавляемой стали, оценка физических и физико-химических свойств шлака);
- Расчет ферросплавов
- Расчет количества топлива;
- Расчет количества и состава шлакообразующих;
- Составление материального баланса плавки;
- Составление теплового баланса плавки.

### Расчет шихты

Расчёт шихты производится в соответствии с заданной маркой стали и количеством углерода, который в этой стали содержится. Для этого определяют технологию плавки и тип печи, где эта сталь выплавляется. Расчет шихты ведётся на углерод. Вся шихта делится на передельный чугун и стальной лом. Если печь мартеновская, угар углерода принимается в пределах 40-60 %, и по этому угару считается содержание науглероживателя (передельного чугуна). Если же сталь выплавляется в электропечи, угар углерода уменьшается до 10-15 %, а науглероживателем может являться кокс.

### Расчет ферросплавов

Выбор ферросплавов зависит от марки стали. При этом ферросплавы подбираются по справочникам химических составов сталей и рассчитываются по формуле

$$\Phi C = (T \cdot e / a \cdot p) \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $\Phi C$  – количество требуемого ферросплава, кг;

$T$  – садка печи, кг;

$e$  – среднее содержание расчетного элемента в марке стали за вычетом этого же остаточного элемента в ванне, %;

$a$  – усвояемость элемента (100% - угар элемента), %;

$p$  – содержание чистого элемента в ферросплаве, %.

Данные расчеты выполняются в зависимости от выбранного сталеплавильного агрегата (кислородный клинвертер, электропечь, мартеновская печь). Расчеты производятся по методическим указаниям на основании исходных данных, выданных руководителем курсового проекта.

В заключении каждого расчета даётся анализ полученных результатов и приводится вывод.

## ОХРАНА ТРУДА

Раздел «Охрана труда» должен быть разработан в соответствии с действующими государственными стандартами и инструкциями по технике безопасности.

Рассмотрение вопросов по охране окружающей среды включается в курсовой проект в случае необходимости. Разработка мероприятий по защите окружающей среды осуществляется с использованием отечественной и зарубежной информации в этой области, действующих государственных стандартов по экологии.

## 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

## **4. ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

Оформление расчётно-пояснительной записки и графической части является одним из важных этапов выполнения курсового проекта, поскольку бывают досадные случаи, когда неправильное или небрежное оформление приводит к снижению оценки за проделанную работу.

Оформление текстовой части и графического материала осуществляется в соответствии с действующим ГОСТ, который предоставляется студентам для работы над курсовым проектом.

## **5. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАЩИТЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ**

Защиту курсового проекта принимает преподаватель МДК.01.02 «Управление технологическими процессами производства стали и контроль за ними». 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.

## **6. ОЦЕНКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе.

Оценка определяется:

- полнотой материала по теме курсового проекта в соответствии с заданием;
- грамотностью и качеством выполнения чертежей;
- качеством оформления пояснительной записки;
- правильностью оформления комплекта технологических документов;
- грамотностью и обоснованностью защиты курсового проекта;
- умением излагать свои мысли и владеть научно-технической терминологией по специальности;
- теоретической и практической подготовкой по дисциплине «Технология производства чугуна».

Положительная оценка по дисциплине «Технология производства стали» выставляется только при условии сдачи курсового проекта на оценку не ниже «удовлетворительно».

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, предоставляется право выбора новой темы или, по решению руководителя, доработки прежней темы, при этом определяется новый срок её выполнения.

### 3 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### Основные источники:

1 Ковалева, А. А. Специальные стали и сплавы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Ковалева, Е. С. Лопатина, В. И. Аникина. - Красноярск : СФУ, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-7638-3470-3 - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=328572>

2 Решетова, И. В. Основы теории и технологии агломерационного процесса [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / И. В. Решетова; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S165.pdf&show=dcatalogues/5/9371/S165.pdf&view=true> - Макрообъект.

3 Решетова, И. В. Технологическое оборудование доменных цехов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / И. В. Решетова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S102.pdf&show=dcatalogues/5/8813/S102.pdf&view=true>. - Макрообъект.

4 Решетова, И. В. Пути предупреждения неполадок работы доменных печей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Решетова ; Министерство образования и науки Российской Федерации. Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. Многопрофильный колледж. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2015. - 60с. : ил., сх., граф. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S80.pdf&show=dcatalogues/5/8592/S80.pdf&view=true>. - Макрообъект.

5 Роцин, В. Е. Дефекты стальных слитков и заготовок [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Е. Роцин, А. В. Роцин. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 281 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=339044>

6 Трубина, И. Н. Охрана труда [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Трубина ; Министерство образования и науки РФ. Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. МпК. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2015. - 66с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S69.pdf&show=dcatalogues/5/8579/S69.pdf&view=true>. - Макрообъект.

7 Федотова, Е. Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Л. Федотова. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0349-0 - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=338506>

#### Дополнительные источники:

1 Гагарина, Л. Г. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Я. О. Теплова, Е. Л. Румянцева и А. М. Баин; Под ред. Л. Г. Гагариной - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-8199-0608-8, 400 экз.- Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=245245>

2 Марченко, Н.В. Металлургическое сырье [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Марченко, О. Н. Ковтун. - Красноярск ; Сиб. федер. ун-т, 2017. - 222 с. - ISBN 978-5-7638-3658-5. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=342088>

3 Пачурин, Г. В. Охрана труда. Методика проведения расследований несчастных случаев на производстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Пачурин, Н. И. Щенников, Т. И. Курагина. - 2-е изд., доп. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015.-144 с. – Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=337514> – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-00091-049-8

### **Периодические издания:**

- 1 Сталь. - ISSN 0038-920X
- 2 Metallurg. - ISSN 0026-0894
- 3 Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. - ISSN 0135-5910
- 4 Черные металлы. - ISSN 0132-0890
- 5 Экология и промышленность России - ISSN 1816-0395.

### **Интернет-ресурсы**

- 1 Студопедия - ваша школопедия [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://studopedia.ru/2\\_25232\\_biznes-planirovanie.html](https://studopedia.ru/2_25232_biznes-planirovanie.html) , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
- 2 Информационно-тематический портал: Машиностроение, механика, металлургия <http://mashmex.ru/metallurgi/120-domennie-ceha.html?showall=1>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
- 3 Машиностроение, механика, металлургия: Информационно-тематический портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mashmex.ru/metallurgi/120-domennie-ceha.html?showall=1>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
- 4 Научно - техническая библиотека ПАО "ММК" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.kcpk.ru/Reader/NewBook?ThemeID=0013402d-ce65-4936-b398-88db164b4110> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
- 5 Черная металлургия. Нынешнее состояние, проблемы и перспективы развития металлургии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://emchezgia.ru> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.