

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 ПРОЕКТА**

**ПМ 01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и
электромеханического оборудования**
**МДК.01.01 Электрическое и электромеханическое оборудование
для студентов специальности**
**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям)**

1 Общие положения

В соответствии с рабочей программой ПМ01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования МДК.01.01 Электрическое и электромеханическое оборудование предусмотрено выполнение курсового проекта

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

Курсовой проект по профессиональному модулю 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.
6. Разработка практической части, формулировка выводов и рекомендаций.
7. Оформление списка литературы.
8. Подготовка к защите и защита курсового проекта

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

Примерная тематика курсового проекта:

1. Расчет и выбор электрооборудования мостовых кранов.
2. Расчет и выбор электрооборудования вентиляторных установок.
3. Расчет и выбор электрооборудования грузоподъемных механизмов.
4. Расчет и выбор электрооборудования грузовых и пассажирских лифтов.
5. Расчет и выбор электрооборудования поточно-транспортных систем.
6. Расчет и выбор электрооборудования компрессорных установок.
7. Расчет и выбор электрооборудования вентиляционных установок.
8. Расчет и выбор электрооборудования металлообрабатывающих станков.
9. Расчет и выбор электрооборудования цехов горячей прокатки.
10. Расчет и выбор электрооборудования цехов холодной прокатки.
11. Расчет и выбор электрооборудования доменных цехов.
12. Расчет и выбор электрооборудования электросталеплавильных цехов.

2 Структура курсового проекта

Оформление курсового проекта должно строго соответствовать Инструкции по оформлению курсового проекта по образовательным программам среднего профессионального образования.

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.

2.1 Требования к содержанию 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;
- исходные данные для выполнения курсового проекта;
- разделы курсового проекта:

1. Общая часть.

1.1. Технологический процесс цеха.

1.2. Техническая характеристика механизма.

1.3. Требования, предъявляемые к электроприводу.

2. Специальная часть.

2.1. Расчет мощности и выбор электродвигателя проектируемого механизма.

2.2. Проверка выбранных электродвигателей по нагреву и перегрузочной способности.

2.3. Выбор аппаратов управления.

2.4. Описание системы управления проектируемого механизма.

2.5. Выбор защитной аппаратуры проектируемого механизма.

2.8. Техническая эксплуатация электрооборудования проектируемого механизма.

3. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования проектируемого механизма.

- перечень используемых источников;
- приложения.

2.2 Требования к основной части

В общей части пояснительной записки дают краткое описание технологического процесса цеха, где установлено проектируемое оборудование; назначение и описание механизма: кратко характеризуют объект проектирования, его назначение, область применения, общий вид; основные технические данные механизма: привести параметры (масса, скорости, нагрузки и т. д.). Необходимо предоставить кинематическую схему и её описание: представить схему, пояснить принцип передачи движения, взаимодействие узлов.

Рассматривают функции, последовательность включения и режимы работы электроприводов: описать, какие приводы основные, какие вспомогательные, их назначение и режимы (продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный). Формулируют требования, предъявляемые к проектируемому оборудованию. Производят выбор питающего напряжения и рода тока.

В специальной части производится расчёт и выбор электрооборудования главного электропривода.

Выполняют расчёт мощности электродвигателя (по нагрузочной диаграмме, с учётом режимов работы). Производится выбор типа электродвигателя и его проверка по мощности, моменту, перегрузочной способности. Выбранный двигатель должен удовлетворять всем условиям. Расчет мощности и выбор приводного двигателя производится по методике, которая для каждого механизма индивидуальна.

Далее производят выбор системы управления. Выбор системы управления осуществляется в соответствии с заданием на курсовое проектирование. Например: для электроприводов постоянного тока выбирают тиристорный преобразователь, для приводов переменного тока – преобразователь частоты, для синхронных двигателей – тиристорный возбудитель. Для грузоподъемных машин выбирают кулачковые или магнитные контроллеры. Также необходимо дать описание принципа действия выбранной системы управления.

Далее рассматривают вопросы защиты электрооборудования и выбирают аппараты и устройства защиты. Необходимо описать их назначение, принцип действия, размещение на схеме.

Так же в специальной части рассматривают вопросы технической эксплуатации проектируемого оборудования. Например: организация технического обслуживания: периодичность, перечень операций, требования к персоналу; диагностика и ремонт: методы выявления неисправностей, способы их устранения.

В разделе «Охрана труда» рассматривают мероприятия по технике безопасности, соблюдаемые при эксплуатации электрооборудования, включая вопросы электробезопасности при обслуживании: основные правила, требования к квалификации персонала, мероприятия по профилактике травматизма; противопожарные мероприятия: кратко описать основные меры.

2.3 Требования к заключению

Заключение курсового проектирования должно быть кратким, логически завершённым и отражать основные результаты проделанной работы. В заключении необходимо кратко подвести итог всей проделанной работы, отметить, что поставленные во введении цели и задачи выполнены.

Перечислить ключевые результаты расчётов, выбора оборудования, схемных решений и других проектных мероприятий. Например: подтверждена правильность выбора электрооборудования по мощности и условиям эксплуатации; рассчитаны и выбраны аппараты защиты и управления; разработана и обоснована схема управления.

Указать, в чём заключается практическая ценность выполненного проекта и как его результаты могут быть использованы на реальном объекте или в производстве.

Сделать выводы по каждому разделу основной части, отметить, что все требования к проектированию выполнены, а проект соответствует нормативным документам и стандартам. Можно кратко указать возможные направления для дальнейшего развития или модернизации проекта.

При написании заключения использовать безличные формы изложения, избегать повторов, сложных и двусмысленных фраз, соблюдать научный стиль и грамотность. Заключение занимает 1–2 страницы текста.

2.4 Требования к оформлению графической части

Графическая часть курсового проекта представлена чертежами, включающими в себя: принципиальную электрическую схему проектируемого оборудования.

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

Графическая часть выполняется на листах формата А1 (594 × 841 мм). Схема может быть выполнена как вручную (*карандашом, тушью, пастой*), так и с помощью специализированных программных средств. Цвет изображений — чёрный на белом фоне. Использование цветных линий и надписей не допускается. Все надписи, обозначения и линии должны быть чёткими, хорошо читаемыми, без исправлений и помарок.

Схема электрическая принципиальная должна содержать все элементы и устройства, входящие в состав проектируемого объекта. Элементы изображаются с помощью стандартных условных графических обозначений по ГОСТ. Все элементы должны быть однозначно определены и связаны между собой электрическими линиями. Пересекающиеся линии без узла не считаются электрически соединёнными. В сложных схемах рекомендуется присваивать имена или номера цепям для удобства чтения. Входы схемы располагаются слева, выходы — справа. Элементы группируются по функциональному назначению для повышения наглядности.

Схемы выполняются без соблюдения без учёта действительного пространственного расположения элементов. Используются только стандартные условные графические обозначения (УГО), которые не масштабируются. Если применяются нестандартные обозначения, они должны быть пояснены на свободном поле схемы. Количество изломов и пересечений линий связи должно быть минимальным. Расстояние между параллельными линиями — не менее 3 мм. Линии связи выполняются горизонтальными и вертикальными отрезками, пересечения — под прямым углом. Элементы изображаются в положении, соответствующем их функциональному назначению или обесточенному состоянию.

Каждый элемент должен иметь позиционное обозначение (*например, R1, C1, Q1*), которое проставляется рядом с его графическим обозначением. Линии связи должны быть чёткими, без лишних изломов и пересечений. Элементы, составляющие функциональную группу, могут быть выделены штриховой линией. На схеме допускается указывать технические данные элементов (номиналы, параметры) рядом с их обозначением или на свободном поле.

К каждой схеме обязательно прилагается спецификация (перечень элементов), оформленный в виде таблицы. В таблице указываются: позиционное обозначение, наименование, количество, примечания (при необходимости). Связь между элементами схемы и таблицей осуществляется через позиционные обозначения.

В правом нижнем углу листа размещается основная надпись (штамп) с указанием наименования проекта, схемы, исполнителя, руководителя и других данных. Соблюдение этих правил обеспечивает единообразие, удобство чтения и соответствие электрических схем нормативным документам.

3 Защита курсового проекта

В процессе подготовки к защите студент готовит доклад на 5 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.

4 Критерии оценки курсового проекта

Код и наименование компетенций	Перечень оцениваемых умений, навыков (практического опыта)	Максимальный балл
ОК: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умение: определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска	2
ОК: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умение: использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий	2
ОК: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умение: использовать навыки управления проектами в распределении ресурсов и формировании графика выполнения задач;	2
ОК: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умение: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	2
ОК: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умение: читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формат;	2
ПК 1.3. Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.	Умение: оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; Умение: определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем	15
ИТОГО		25,00

Оцениваемая ПК, ОК	Критерий оценивания (умения, навыки)	Описание оценки критерия		Максимальный балл оценки подкритерия - 2 балла	Вес подкритерия: не менее 1; - шаг 0,5; не более 3	Итоговый максимальный балл подкритерия
		Конкретные оцениваемые действия или набор действий для оценки подкритерия	Описание результата выполнения конкретного действия подкритерия в баллах			
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;	выделяет ключевые запросы и целенаправленно проводит поиск релевантной информации	0 - определяет отдельные запросы, но поиск приводит к незначительным результатам; 1 – не всегда находит нужную или эффективную информацию; 2 – определяет необходимые ключевые запросы, последовательно осуществляет эффективный поиск нужной информации, обеспечивает полноту и точность найденных сведений;	2	1	2
Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;	применяет цифровые средства при выполнении курсового проекта (работы)	0 – не владеет или владеет на недостаточном уровне цифровыми средствами; 1 – имеет некоторые затруднения в применении цифровых средств, не оказывающие значительное влияние на конечный результат; 2 – выбирает и эффективно использует разные цифровые инструменты и технологии для оптимизации своей профессиональной деятельности;	2	1	2
Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	использовать навыки управления проектами в распределении ресурсов и формировании графика выполнения задач	распределяет собственные ресурсы и следует графику выполнения проекта	0 - не следует графику выполнения проекта и не эффективно распределяет временные ресурсы; 1 - отклоняется от графика выполнения проекта (работы), но способен завершить его в срок; 2 - грамотно планирует выполнение этапов работы, точно распределяет нагрузку и	2	1	2

			соблюдает сроки реализации всех частей проекта;			
Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	оформляет курсовой проект (работу) согласно требованиям	0 - не соблюдает правила оформления; 1 - частично соблюдает требования к оформлению; 2 - полностью соблюдает требования к оформлению;	2	1	2
Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	извлекает необходимую техническую информацию из руководств любого формата для выполнения курсового проекта	0 - не способен извлечь нужную информацию из руководства, допускает грубые ошибки при интерпретации информации; 1 - способен частично извлекать требуемую информацию, однако допускает незначительные ошибки или пропускает важные детали; 2 - свободно и точно извлекает всю необходимую техническую информацию из любых форматов руководств, уверенно применяя её в рамках курсового проекта;	2	1	2
Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.	оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;	формулирует требования, предъявляемые к электрооборудованию в соответствии с технологическим процессом	0-требования, предъявляемые к электрооборудованию сформулированы не верно; 1- требования, предъявляемые к электрооборудованию сформулированы частично верно; 2- требования, предъявляемые к электрооборудованию сформулированы верно;	2	1	2
		рассматривает мероприятия по технике безопасности, соблюдаемые при эксплуатации проектируемого оборудования	0- мероприятия по технике безопасности, соблюдаемые при эксплуатации проектируемого оборудования, не представлены; 1- мероприятия по технике безопасности, соблюдаемые при эксплуатации проектируемого	2	1	2

			оборудования, представлены не в полном объеме; 2- мероприятия по технике безопасности, соблюдаемые при эксплуатации проектируемого оборудования, представлены в полном объеме			
		рассматривает вопросы технической эксплуатации проектируемого оборудования	0-техническая эксплуатация проектируемого оборудования не соответствует выбранному оборудованию; 1- техническая эксплуатация проектируемого оборудования частично соответствует выбранному оборудованию; 2- техническая эксплуатация проектируемого оборудования полностью соответствует выбранному оборудованию;	2	1,5	3
	определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем	производит расчет мощности и выбирает двигатели в соответствии с заданными требованиями	0- расчет мощности двигателя выполнен не верно; 1- расчет мощности двигателя выполнен частично верно; 2- расчет мощности двигателя выполнен верно;	2	1	2
		выполняет проверку выбранного двигателя по условиям нагрева и перегрузочной способности	0- проверка выбранного двигателя выполнен не верно; 1- проверка выбранного двигателя выполнена частично; 2 - проверка выбранного двигателя выполнена в полном объеме;	2	1	2
		Выполняет выбор системы управления в соответствии с заданными требованиями	0 – выбор и описание системы управления электроприводом не соответствует выбранному оборудованию; 1 – выбор и описание системы управления электроприводом	2	1	2

			частично соответствует выбранному оборудованию; 2- выбор и описание системы управления электроприводом полностью соответствует выбранному оборудованию			
		Выполняет чертеж принципиальной схемы в соответствии с выбранным оборудованием	0 – чертеж принципиальной схемы не соответствует выбранному оборудованию и описанию системы управления; 1 – чертеж принципиальной схемы частично соответствует выбранному оборудованию и описанию системы управления; 2- чертеж принципиальной схемы полностью соответствует выбранному оборудованию и описанию системы управления	2	1	2

Удачи вам в разработке и защите курсового проекта!