

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
«23» марта 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

по учебной дисциплине
**ПМ.01ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И
РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

**МДК.01.04 Техническое регулирование и контроль качества
электрического и электромеханического оборудования**

для студентов специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и
обслуживание электрического и электромеханического оборудования
(по отраслям)
базовой подготовки

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
Монтаж и эксплуатация
электрооборудования
Председатель С.Б. Меняшева
Протокол № 7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией МпК
Протокол №4 от 23.03.2017 г.

Составитель:

преподаватель ФГБОУ ВПО МГТУ МпК С.Б.Меняшева

Методические указания по самостоятельной работе разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	Ошибка! Закладка не определена.Ошибка! Закладка не определена.
ВИДЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ	Ошибка! Закладка не определена.Ошибка! Закладка не определена.
Задание 1 Реферирование.....	6
Задание 2 Решение типовых задач	15
Задание 3 Конспектирование	19
Приложение А.....	25

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К современному специалисту общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через организацию самостоятельной работы. Процесс самостоятельной работы позволяет ярко проявиться индивидуальным способностям личности. Только через самостоятельную работу студент может стать высококвалифицированным компетентным специалистом, способным к постоянному профессиональному росту.

Задачи самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по учебной дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности студента.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, коллоквиумы, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ, зачеты, экзамен.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

ВИДЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ

Наименование темы	Название самостоятельной работы
Тема 4.1 Автоматика	<p>- выполнение рефератов по темам: «Тахометрические датчики», «Датчики активного сопротивления», «Датчики реактивного сопротивления», «Термоэлектрические датчики», «Пьезоэлектрические датчики»</p> <p>- выполнение презентаций по за темам рефератов</p>
Тема 4.2 Системы управления	<p>– выполнение рефератов по темам: «Применение следящего электропривода», «Современный электропривод постоянного тока», «Современный электропривод переменного тока», «Позиционные системы числового управления».</p> <p>- решение типовых задач по темам: «Типовые схемы и узлы разомкнутых систем автоматического управления электроприводами», «Типовые схемы и узлы замкнутых систем автоматического управления электроприводами».</p> <p>- выполнение презентаций по за темам рефератов</p>
Тема 4.3. Наладка электрооборудования	<p>составление конспектов по темам: «Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы», «Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле», «Наладка автоматических выключателей», «Испытание и наладка выключателей напряжением свыше 1000 В», «Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения», «Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле».</p>

Задание 1 Реферирование

1. Цель задания: 1) углубление знаний по теме занятия; 2) развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности. 3) выработка умений и навыков при работе с программой Microsoft Power Point.

2. Текст задания.

Выполните реферат на заданные темы и разработать презентации к ним:

- 1) «Тахометрические датчики», «Датчики активного сопротивления», «Датчики реактивного сопротивления», «Термоэлектрические датчики», «Пьезоэлектрические датчики»
- 2) «Применение следящего электропривода», «Современный электропривод постоянного тока», «Современный электропривод переменного тока», «Позиционные системы числового управления».

3. Рекомендации по выполнению:

Реферат (от латинского *refere* - докладывать, сообщать) - краткое изложение содержания одного или нескольких источников, раскрывающее определенную тему. Хотя смысловое значение слова «реферат» переплетается со словом «доклад», реферат является более высокой формой творческой работы. Подготовка к реферату требует глубокого знания аспектов изучаемой проблемы и вопроса, умение обстоятельно их анализировать.

Подготовка реферата способствует всестороннему знакомству с литературой по избранной теме, создает возможность комплексного использования приобретенных навыков работы с книгой, развивает самостоятельность мышления, умение на научной основе анализировать и делать выводы. Материал в реферате излагается с позиции автора исходного текста.

Прежде всего надо знать из *чего состоит реферат*.

Компоненты содержания:

- титульный лист,
- план;
- введение (постановка проблемы, объяснение выбора темы, ее значения, актуальности, определение цели и задач реферата, краткая характеристика используемой литературы);
- основная часть (каждая проблема или части одной проблемы рассматриваются в отдельных разделах реферата и являются логическим продолжением друг друга);
- заключение;
- список литературы.

Титульный лист - лицо реферата. На титульном листе должно присутствовать: Сверху полное название учреждения, для которого пишется реферат. Далее примерно в центре листа название темы реферата. Чуть ниже справа от темы, группа и Ф.И.О.(Фамилия имя отчество) того, кто пишет реферат, с указанием его статуса в учебном учреждении. На следующей строчке кто принимает его, тоже с указанием статуса. Внизу год создания реферата (можно еще и место, например, Магнитогорск, 2013)

План - второй лист реферата. Хорошо сделанный реферат имеет не только главы, но и подразделы, что указывается в содержании, требует наличие номеров страниц на каждую главу и подраздел реферата.

Введение - краткое описание темы и постановка вопросов. Во введении объясняется:

- почему выбрана такая тема, чем она важна (личное отношение к теме (проблеме), чем она актуальна (отношение современного общества к этой теме (проблеме), какую культурную или научную ценность представляет (с точки зрения исследователей, ученых);

- какая литература использована: исследования, научно-популярная литература, учебная, кто авторы... (Клише: «Материалом для написания реферата послужили ...»)

- из чего состоит реферат (введение, количество глав, заключение, приложения. Клише: «Во введении показана идея (цель) реферата. Глава 1 посвящена..., во 2 главе ... В заключении сформулированы основные выводы...»)

Основная часть реферата состоит из нескольких глав / разделов, постепенно раскрывающих тему. Каждый из разделов рассматривает какую-либо из сторон основной темы. Утверждения позиций подкрепляются доказательствами, взятыми из литературы (цитирование, указание цифр, фактов, определения)

Если доказательства заимствованы у автора используемой литературы - это оформляется как ссылка на источник и имеет порядковый номер.

Ссылки оформляются внизу текста под чертой, где указываются порядковый номер ссылки и данные книги или статьи. В конце каждого раздела основной части обязательно формулируется вывод. (Клише: «Таким образом,.. Можно сделать заключение, что... В итоге можно прийти к выводу...»)

В заключении (очень кратко) формулируются общие выводы по основной теме, перспективы развития исследования, собственный взгляд на решение проблемы и на позиции авторов используемой литературы, о воем согласии или несогласии с ними. Вывод реферата – показывает степень проработки темы.

Список литературы - список источников материалов, использованных при создании реферата. Должен содержать не меньше трех источников, составленных в алфавитном порядке.

Этапы (план) работы над рефератом

1. Выбрать тему. Желательно, чтобы тема содержала какую-нибудь проблему или противоречие и имела отношение к современной жизни:

Варианты:

- тему реферата определяет преподаватель;
- тему реферата обучающийся выбирает самостоятельно из предложенного преподавателем списка;
- тему реферата обучающийся выбирает самостоятельно с учетом определенной темы, проблемы

2. Определить, какая именно задача, проблема существует по этой теме и пути её решения.

3. Найти книги и статьи по выбранной теме (не менее 3-5).

4. Сделать выписки из книг и статей. (Обратить внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).

5. Составить план основной части реферата.

6. Написать черновой вариант каждой главы.

7. Показать черновик педагогу.

8. Написать реферат.

9. Составить сообщение на 5-7 минут.

Прежде всего, не стоит начинать писать реферат с введения. Это главное правило, потому что после того, как реферат будет готов, введение все равно придется переделать. По ходу работы главы и задачи реферата зачастую меняются.

Для того чтобы грамотно построить структуру реферата необходимо определиться с названиями глав и параграфов (или подразделов, как кому больше нравится).

О наполнении самих глав. Для этого вам нужно иметь 2-3 учебника по теме, ну и конечно использовать Интернет. Только не скачивать бездумно все, что можно, а подходить к делу творчески. Заимствовать отдельные мысли и цитаты, а не полностью работы. Особое внимание стоит обратить на статьи по теме. Из таких статей стоит составлять заключение или главы под названиями: Современное состояние проблемы.

Когда, наконец, сам реферат будет закончен, следует приступить к написанию введения и заключения.

Несколько НЕ

- Реферат НЕ копирует дословно книги и статьи и НЕ является конспектом.

- Реферат НЕ пишется по одному источнику и Не является докладом.

- Реферат НЕ может быть обзором литературы, т.е. не рассказывает о книгах.

Формы контроля: - представление реферата, защита реферата

Критерии оценки: логичность структуры содержания, полнота раскрытия проблемы, качество оформления

Пример выполнения задания

При подготовке реферата «Применение следящего электроприво» необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- Поставить цель исследования. Обозначить актуальность темы. Дать сравнительную характеристику применяемых синхронных двигателей, их достоинства и недостатки. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.
- В основной части реферата осветите необходимые теоретические положения, для чего вспомните конструкцию синхронных генераторов, сравните их.
- Для написания реферата возможно воспользоваться следующими источниками: Электрический привод: Учебник / Москаленко В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-009474-8 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443646>, Онищенко Г.Б. Теория электропривода: Учебник/Г.Б.Онищенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 294 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009674-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=452841>

Приветствуется самостоятельный поиск информации по указанной теме. Эти материалы станут базовыми для написания основной части реферата.

В качестве примеров, иллюстрирующих теоретический материал, следует обращаться к профессиональной лексике, представленной в учебниках и учебных пособиях по специальным и профессиональным дисциплинам, Интернет-источникам, специальных словарям, а также к научным статьям. Собранный и проанализированный материал необходимо включить в основную часть реферата.

В заключении сделайте выводы о применении синхронных двигателей.

Заключение может содержать и предложения по дальнейшей научной разработке вопроса. Оно должно быть четким и кратким. По объему не должно превышать введение (1-2 страницы).

Реферат должен быть правильно и аккуратно оформлен, в тексте не должно быть стилистических и грамматических ошибок. Работа выполняется на вертикально расположенных листах. Все страницы

реферата, исключая титульный лист, нумеруются арабскими цифрами. Номер проставляется внизу в центре страницы. Объем реферата в среднем 10 – 15 страниц формата А4, набранных на компьютере шрифтом Times New Roman, 14 кегль, 1,5 интервал; поля: левое – 3 см., верхнее и нижнее – 2 см., правое 1 см.

4. Формы контроля:

Защита рефератов

5. Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется:

1. Выполнены все требования к написанию и защите реферата:
 - обозначена проблема и обоснована её актуальность;
 - сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция;
 - сформулированы выводы;
 - тема раскрыта полностью с опорой на актуальные источники;
 - выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.
2. Знание обучающимся изложенного в реферате материала, умение грамотно и аргументировано изложить суть проблемы; свободно беседовать по любому пункту плана, отвечать на вопросы по теме доклада/сообщения; присутствие собственной точки зрения, аргументов и комментариев, выводы.

Оценка «хорошо» выставляется:

1. Мелкие замечания по оформлению реферата:
 - неточности в изложении материала;
 - отсутствует логическая последовательность в суждениях;
 - не выдержан объём реферата;
 - имеются упущения в оформлении;
 - неполный список литературы.
2. На дополнительные вопросы при защите реферата даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется:

1. Требования к реферату соблюдены частично:
 - тема освещена лишь частично;
 - допущены фактические ошибки в содержании реферата;
 - отсутствует вывод.
2. Затруднения в изложении, аргументировании, в ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется:

1. Требования к реферату соблюдены частично:
 - содержание материала не соответствует заявленной теме;
 - допущены фактические ошибки в содержании реферата, отсутствует вывод.

II. Для защиты реферата необходимо подготовить презентацию

Рекомендации по выполнению презентации

Создание титульного слайда презентации.

1. Загрузите Microsoft Power Point. *Пуск/Программы/ Microsoft Power Point.* В открывшемся окне Power Point, оздать слайд в меню *Вставка /Слайд*, в окне *Создание слайда*, представлены различные варианты разметки слайдов.

2. Выберите первый тип — титульный слайд (первый образец слева в верхнем ряду). Появится первый слайд с разметкой для ввода текста (метками-заполнителями). Установите обычный вид экрана (*Вид/ Обычный*).

Справка. Метки-заполнители — это рамки с пунктирным контуром. Служат для ввода текста, таблиц, диаграмм и графиков. Для добавления текста в метку-заполнитель, необходимо щелкнуть мышью и ввести текст, а для ввода объекта надо выполнить двойной щелчок мышью.

3. Выберите цветовое оформление слайдов, воспользовавшись шаблонами дизайна оформления в меню *Дизайн*).

4. Введите с клавиатуры текст заголовка - Microsoft Office и подзаголовок

5. Сохраните созданный файл с именем «Моя презентация» в своей папке командой **Файл/Сохранить как**.

Создание второго слайда презентации - текста со списком.

6. Выполните команду **Вставка/Слайд**. Выберите авторазметку - второй слева образец в верхней строке (маркированный список) и нажмите кнопку ОК.

7. Введите название программы «Текстовый редактор MS Word».

8. В нижнюю рамку введите текст – список. Щелчок мыши по метке-заполнителю позволяет ввести маркированный список. Переход к новому абзацу: нажатие клавиши [Enter].

Ручная демонстрация презентации.

9. Выполните команду **Показ/С начала**.

10. Во время демонстрации для перехода к следующему слайду используйте левую кнопку мыши или клавишу [Enter].

11. После окончания демонстрации слайдов нажмите клавишу [Esc] для перехода в обычный режим экрана программы.

Применение эффектов анимации.

12. Установите курсор на первый слайд. Для настройки анимации выделите заголовок и выполните команду **Анимация/ Настройка анимации**. Установите параметры настройки анимации: выберите эффект - вылет слева.

13. На заголовок второго слайда наложите эффект анимации появление сверху по словам. Наложите на заголовки остальных слайдов разные эффекты анимации.

14. Для просмотра эффекта анимации выполните демонстрацию слайдов, выполните команду **Показ слайдов** или нажмите клавишу [F5].

Установка способа перехода слайдов.

Способ перехода слайдов определяет, каким образом будет происходить появление нового слайда при демонстрации презентации.

15. В меню **Анимация** выберите Смену слайдов.

16. В раскрывающемся списке эффектов перехода просмотрите возможные варианты. Выберите: эффект - жалюзи вертикальные (средне); звук - колокольчики; продвижение - автоматически после 5 с.

После выбора всех параметров смены слайдов нажмите на кнопку *Применить ко всем.*

17. Для просмотра способа перехода слайдов выполните демонстрацию слайдов, для чего выполните команду **Показ/С начала** или нажмите клавишу [F5]. Сохраните вашу презентацию.

18. Вставьте после титульного слайда лист с перечнем программ входящих MS Office. Создайте гиперссылки на листы с соответствующим программным обеспечением.

Организуите кнопки возврата с листов ссылок на слайд с перечнем программного обеспечения. Сохраните вашу презентацию.

При оформлении слайдов презентации можно воспользоваться готовыми шаблонами Инфографики.

Например:





Критерии оценки

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; 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 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 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

Задание 2

Решение типовых задач

1. Цель задания: 1) углубление знаний по теме занятия; 2) использование материала, полученного в ходе самостоятельной работы, на практических и лабораторных занятиях.

2. Текст задания.

Решите типовые задачи по теме: «Типовые схемы и узлы разомкнутых систем автоматического управления электроприводами», «Типовые схемы и узлы замкнутых систем автоматического управления электроприводами».

3. Рекомендации по выполнению:

Выполните упражнения по предложенному алгоритму.

Примеры выполнения типовых заданий

Задание 1.

Определить выдержку времени реле КТ и сопротивление пускового резистора, при включении которого ток в момент включения не превысит трехкратного значения номинального тока. Суммарный момент нагрузки равен $0,6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Момент нагрузки равен $0,9$ от номинального значения.

$P_n = 2,5 \text{ кВт}$, $U_n = 220 \text{ В}$, $I_n = 14,6 \text{ А}$, $R_\alpha = 1,63 \text{ Ом}$, $n_n = 1200 \text{ об/мин}$, $\eta = 0,8$

Решение:

Определяем номинальную скорость вращения, произведение конструктивного коэффициента на магнитный поток, скорость холостого хода двигателя.

$$\omega_n = \frac{\pi \cdot n}{30}$$

$$\omega_n = \frac{3,14 \cdot 1200}{30} = 125,6 \text{ рад/с}$$

$$k\phi = \frac{U_n - I_n R_\alpha}{w_n}$$

$$k\phi = \frac{220 - 14,6 \cdot 1,63}{125,6} = 1,56 \text{ В}\cdot\text{с/рад}$$

$$\omega_0 = \frac{U}{k\phi}$$

$$\omega_0 = \frac{220}{1,56} = 141$$

Рассчитаем моменты номинальный, нагрузки и заданный пусковой, который при трехкратном пусковом токе будет равен трехкратному номинальному моменту.

$$M_n = \frac{P_n}{\omega_n} 10^3$$

$$M_n = \frac{2,5}{125,6} * 10^3 = 19,9 \text{ Нм}$$

$$M_c = 0,9 M_{\text{НОМ}} = 0,9 \cdot 19,9 = 17,9 \text{ Нм}$$

$$M_1 = 3 M_{\text{НОМ}} = 3 \cdot 19,9 = 59,7 \text{ Нм}$$

Скорости вращения ω_1 и ω_c

$$\omega_c = \omega_0 - M_c \frac{(\omega_0 - \omega_n)}{M_{\text{НОМ}}}$$

$$\omega_c = 141 - 0,9(141 - 125,6) = 127,14 \text{ п/с}$$

$$\omega_1 = \omega_0 - M_1 \frac{(\omega_0 - \omega_n)}{M_{\text{НОМ}}}$$

$$\omega_1 = 141 - 3(141 - 125,6) = 94,8 \text{ п/с}$$

Рассчитаем величину пускового сопротивления

$$R_d = \frac{U_n}{3I_n} - R_r$$

$$T_M = \frac{220}{3 \cdot 14,6} - 1,63 = 3,39 \text{ с}$$

Определяем механическую постоянную времени электропривода при работе на искусственной характеристике, скорость ω_{c1} двигателя на этой характеристике, соответствующую моменту нагрузки и, и выдержку времени реле.

$$T_M = \frac{J \cdot \omega_0}{M_n}$$

$$T_M = \frac{0,6 \cdot 141}{19,9} = 4,25 \text{ с}$$

$$\omega_{c1} = \omega_0 \left(1 - \frac{(M_c)_1}{M_1}\right)$$

$$\omega_{c1} = 141 \left(1 - \frac{17,9}{59,7}\right) = 98,7 \text{ п/с}$$

$$\Delta t_M = T_M \ln \frac{\omega_{c1}}{\omega_{c1} - \omega_1}$$

$$\Delta t_M = 4,25 \ln \frac{98,7}{98,7 - 94,8} = 13,7 \text{ с}$$

Задание 2

Определить относительный и абсолютный статизм характеристик ДПТ НВ для напряжений $U_1 = U_n$

$$U_2 = 0,5 U_n, \quad U_3 = 0,75 U_n$$

Дано: $R_n = 12 \text{ кВт}$, $U_n = 220 \text{ В}$, $I_n = 65 \text{ А}$, $R_r = 0,28 \text{ Ом}$, $R_{\text{тп}} = 0,03 \text{ Ом}$, $n_n = 800 \text{ об/мин}$.

Решение: Для построения характеристик необходимо построить координаты двух точек.

1 точка ($\omega = \omega_0$; $M = 0$)

2 точка ($\omega = \omega_c$; $M = M_n$)

Номинальная скорость

$$\omega_n = \frac{\pi \cdot n}{30}$$

$$\omega_n = \frac{3,14 \cdot 800}{30} = 83,7 \text{ p/c}$$

Номинальный момент

$$M_n = \frac{P_n}{\omega_n} 10^3$$

$$M_n = \frac{12}{83,7} * 10^3 = 141,4 \text{ Нм}$$

Скорость холостого хода

$$\omega_0 = \frac{U}{k\phi}$$

$$\omega_0 = \frac{220}{2,46} = 91,6$$

$$k\phi = \frac{U_n - I_n R_a}{\omega_n}$$

$$k\phi = \frac{220 - 65 * 0,28}{83,7} = 2,46 \text{ Вс / рад}$$

$$\omega_{01} = 220/2,4 = 91,6 \text{ p/c}$$

$$\omega_{02} = 0,5 \cdot 220/2,4 = 45,8 \text{ p/c}$$

$$\omega_{03} = 0,75 \cdot 220/2,4 = 68,7 \text{ p/c}$$

Скорости на характеристике.

$$\omega_n = \frac{U}{k\phi} - \frac{R_a + R_{mn}}{(k\phi)^2} M_n$$

$$\omega_n = \frac{220}{2,4} - \frac{0,28 + 0,03}{2,4^2} * 143,4 = 83,88 \text{ p/c}$$

$$\omega_n = 0,5 \frac{220}{2,4} - \frac{0,28 + 0,03}{2,4^2} * 143,4 = 38,1 \text{ p/c}$$

$$\omega_n = 0,75 \frac{220}{2,4} - \frac{0,28 + 0,03}{2,4^2} * 143,4 = 61 \text{ p/c}$$

Абсолютный статизм

$$\Delta\omega = \frac{R_a + R_{mn}}{(k\phi)} I_n$$

$$\omega_n = \frac{0,28 + 0,03}{2,4} * 65 = 8,4 \text{ p/c}$$

Относительный статизм определяется:

$$G = (\Delta\omega / \omega_0) \cdot 100\%$$

$$G_1 = (8,4 / 91,6) \cdot 100\% = 9 \%$$

$$G_2 = (8,4 / 45,8) \cdot 100\% = 18,3 \%$$

$$G_3 = (8,4 / 68,7) \cdot 100\% = 12,2 \%$$

Задачи для выполнения:

Задача 1. ДПТ имеет номинальные данные, приведенные в таблице 1. Определить выдержку времени реле КТ и сопротивление пускового резистора, при включении которого ток в момент включения не превысит трехкратного значения номинального тока. Суммарный момент инерции составляет $0,6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Момент нагрузки равен $0,9$ от номинального значения.

Таблица 1

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_n , кВт	2,5	4,5	6	8	12	16	22	37	55
U_n , В	220	220	220	220	220	220	220	220	220
I_n , А	14,6	26	33	44	65	86	116	192	282
$R_{я}$, Ом	1,63	0,95	0,53	0,42	0,28	0,17	0,1085	0,054	0,0356
n_n , об/мин	1200	1100	1100	850	800	700	650	600	550
η	0,8	0,7	0,6	0,8	0,85	0,7	0,75	0,9	0,82

Задача 2. Для АД, данные которого приведены в таблице 2, определить соотношение сопротивлений пускового резистора и обмотки ротора, при котором пусковой момент двигателя будет равен максимальному, и выдержку времени. Суммарный момент составляет $0,7 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Момент нагрузки равен номинальному моменту.

Таблица 2

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_n , кВт	2,2	3,5	5	7,5	5	11	7,5	16	11	22
U_n , В	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
I_n , А	6,6	9,5	13,6	20	14,7	27,3	20,6	38	30	48,5
n_n	885	895	920	945	685	950	695	957	710	960

об/мин										
η , %	78	75	70	78	80	75	73	76	82	79
$\cos\varphi$	0,76	0,75	0,75	0,73	0,73	0,76	0,74	0,78	0,70	0,80
λ_i	5,4	5,5	4,3	4,4	4,5	3,5	4,6	5,0	5,6	5,6
λ_m	3,4	3,3	2,9	3,1	2,9	2,8	3,3	3,3	3,3	3,1
λ_n	3,1	2,9	2,8	2,9	2,6	2,8	3,1	3,0	2,8	2,8

Задача 3 Определить относительный и абсолютный статизм характеристик ДПТ НВ и построить механические характеристики для $U_1= U_n$, $U_2= 0,5U_n$, $U_3= 0,75U_n$, данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

Технические данные двигателей.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P_n , кВт	6	8	12	16	22	37	55	70	110
U_n , В	220	220	220	220	220	220	440	440	220
I_n , А	33	44	65	86	116	192	141	176	155
n_n , об/мин	1100	850	800	700	650	600	550	550	500
$R_{я}$, Ом	0,57	0,42	0,28	0,17	0,1085	0,054	0,146	0,099	0,0805
$R_{тп}$, Ом	0,03	0,04	0,03	0,04	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03

Задание 3 Конспектирование

1. Цель задания: 1) углубление знаний по теме занятия; 2) использование материала, полученного в ходе самостоятельной работы, на практических и лабораторных занятиях.

2. Текст задания.

Выполните конспекты по темам «Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы», «Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле», «Наладка автоматических выключателей», «Испытание и наладка выключателей напряжением свыше 1000 В», «Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения», «Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле».

3. Рекомендации по выполнению:

Конспект – краткая запись содержания чего-либо, выделение главных идей и положений работы; краткое, связанное и последовательное изложение констатирующих и аргументирующих положений текста.

Конспекты Вы ведете

- 1) на занятии за преподавателем;
- 2) дома / в библиотеке, выполняя домашнее задание

Конспектирование на занятии за преподавателем

Лучший способ запомнить мысль - записать ее. Записывая лекцию дословно, слушатель почти не задумывается над текстом. Пользы от такой деятельности немного. Задача слушателя на лекции - одновременно слушать педагога, анализировать и конспектировать информацию. Как свидетельствует практика, если не стремиться вести дословную запись, это возможно. Средняя скорость речи лектора -125 слов в минуту. Максимальная же скорость чтения лекции, при которой "средний" обучающийся способен слушать и понимать - 450 слов в минуту. Слушатель внимательно слушает педагога, выделяет наиболее важную информацию и сокращенно записывает ее.

При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза:

- во-первых, при самом слушании;
- во-вторых, когда выделяется главная мысль;
- в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза,
- в-четвертых, при записи.

Материал запоминается более полно, точно и прочно. Правильно написанный конспект помогает усвоить 80 % нужной информации. На занятиях дается не весь материал, а опорные пункты, помогающие не утонуть в море информации, понять цель изложения материала, уловить логическую последовательность изложения.

Усвоив изложенное на занятиях, Вы должны еще работать самостоятельно, читать учебник и дополнительную литературу.

Что нужно записывать?

Во всяком учебном материале - будь то устное сообщение или печатный текст - содержится главная и второстепенная информация. Наиболее важную информацию (определения, формулировки законов, теоретических принципов, основные выводы) необходимо записывать обязательно. В лекциях ее повторяют или даже диктуют.

Второстепенная информация (теоретическая аргументация, фактические обоснования, примеры, описания исследовательских методов и процедур, подробные характеристики отдельных явлений, фактами из истории и т. п.) нужна для понимания главной информации. Основное содержание конспектирования составляет обобщение и сокращение второстепенной информации. Связующим звеном при составлении конспекта должна быть внутренняя логика изложения.

Составление конспекта

Классификация видов конспектов:

1. План-конспект. При создании такого конспекта сначала пишется план текста, далее на отдельные пункты плана "наращиваются" комментарии. Это могут быть цитаты или свободно изложенный текст.

2. Тематический конспект. Такой конспект является кратким изложением данной темы, раскрываемой по нескольким источникам.

3. Текстуальный конспект. Этот конспект представляет собой монтаж цитат одного текста.

4. Свободный конспект. Данный вид конспекта включает в себя и цитаты, и собственные формулировки.

Как составлять конспект:

1. Определите цель составления конспекта.

2. Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его. Читая изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы.

3. Если составляется план-конспект, сформулируйте его пункты и определите, что именно следует включить в план-конспект для раскрытия каждого из них.

4. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.

5. В конспект включаются не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).

6. Как оформить конспект?

Материал в конспекте должен читаться легко и быстро. Для этого необходимо использовать тетради с широким форматом страниц, вести запись достаточно крупными буквами.

Чтобы форма конспекта как можно более наглядно отражала его содержание, располагайте абзацы "ступеньками" подобно пунктам и подпунктам плана. Главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными чернилами, а подчиненность тем и заголовков - при помощи уступов. Основные темы целесообразно пронумеровать римскими цифрами, а подчиненные им разделы - арабскими или буквами. Удобочитаемый конспект содержит не более семи пунктов на странице.

Применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета. У каждого цвета должно быть строго однозначное, заранее предусмотренное назначение.

Например, если вы пользуетесь синими чернилами для записи конспекта, то: красным цветом - подчеркивайте названия тем, пишете наиболее важные формулы; черным - подчеркивайте заголовки подтем,

параграфов, и т.д.; зеленым - делайте выписки цитат, нумеруйте формулы и т.д. Для выделения большей части текста используется подчеркивание.

Для быстрой записи текста можно придумать условные знаки. Таких знаков не должно быть более 10-15.

Составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывать только ключевые слова, вместо цитирования делать лишь ссылки на страницы конспектируемой работы, применять условные обозначения.

Больше рисуйте схем. Это дает наглядность, обеспечивает структурирование материала, лучшее его запоминание.

Конспект должен иметь широкие поля для заметок.

Используйте реферативный способ изложения (например: "Автор считает...", "раскрывает...").

Собственные комментарии, вопросы, раздумья располагайте на полях.

Пример составления конспекта

Тема «Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы»

Общие требования.

Работы по наладке электроустановок являются специализированной, завершающей частью комплекса электромонтажных работ и, выполняется той организацией, которая производит основные электромонтажные работы и несет за них ответственность.

Целью наладочных работ является обеспечение:

- электрических параметров и режимов работы электрооборудования для возможности комплексного или по узлам опробования технологической установки в сроки, определяемые утвержденным графиком;
- заданных проектом технических показателей (например, скорости, производительности) и надежности работы.

Для достижения указанных целей должен быть выполнен комплекс приемо-сдаточных испытаний, объем которых определяется гл. 1-8 ПУЭ действующими инструкциями министерств и ведомств, а также требованиями технологии производства.

В результате проведенных наладочных операций и опробований должно быть дано заключение о возможности передачи электроустановки в эксплуатацию.

На подготовительном этапе производства ПНР необходимо выполнить следующие мероприятия:

- изучить и проанализировать проектную, рабочую и заводскую документацию на предмет правильности принятых решений по технологическим схемам, применяемому оборудованию, алгоритмам управления, защитам и блокировкам; определить соответствие проектной, рабочей документации требованиям нормативных документов

- регламентирующих производство ПНР, типовым решениям;
- подготовить техническое заключение в виде рекомендаций и предложений по корректировке и улучшению отдельных частей проектной документации;
 - разработать, согласовать и утвердить проект производства ПНР;
 - разработать, согласовать и утвердить технические и рабочие программы ПНР в соответствии с календарным графиком их разработки;
 - подготовить измерительную аппаратуру, испытательное оборудование и приспособления, организовать работу испытательных лабораторий, обеспечить рабочие места организации приборами, инструментом и инструктивно-методическими материалами;
 - ознакомиться с состоянием приемо-сдаточной монтажной документации и определить ее соответствие нормативно-техническим требованиям;
 - разработать первую редакцию инструкций по эксплуатации.

Приемо-сдаточная документация:



4. Формы контроля:

Предоставление конспектов на проверку.

5. Критерии оценки:

точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление

Оценка «отлично» выставляется:

Выполнен конспект по предложенным темам; освещены все необходимые положения, представлены необходимые схемы и формулы, используются сокращения; материал оформлен с использованием средств

визуализации.

Оценка «хорошо» выставляется:

Выполнен конспект по предложенным темам; освещены все необходимые положения, представлены формулы, используются необходимые формулы, но не представлены необходимые схемы; материал оформлен без использования средств визуализации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется:

Конспекты выполнены не в полном объеме, нет средств визуализации, но представлены необходимые формулы и определения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется:

Конспекты не представлены.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Пример оформления титульного листа реферата

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

РЕФЕРАТ

по междисциплинарному курсу
Наименование

Тема: НАИМЕНОВАНИЕ

Выполнил: студент группы _____
ИОФ

Проверил: преподаватель
ИОФ

Магнитогорск, 20__

