

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

по теме «Выполнение раздела курсового проекта – выбор коэффициента трансформации на электрической подстанции».

преподаватель Волков Андрей Петрович

Специальность 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы»

ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами

МДК.03.02 Учёт и реализация электрической энергии

Группа: 31ЭТ, дата 13.04.22 г

Тип занятия: комбинированный

Длительность: 90 мин

Подготовка техника – электрика по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы по виду деятельности, определённым ПМ.03, предполагает освоение общих и профессиональных компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
- ПК 3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии;
- ПК 3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии;
- ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им

В большой степени освоение указанных компетенций позволяет выполнение курсового проекта по проектированию районных электрических сетей. В ходе проектирования студенты приобретают навыки работы с технической литературой, осваивают математические программы, приобретают опыт работы с ИКТ технологиями.

Выполняемые в ходе проектирования действия по выбору оптимального варианта схемы сети на основе технико-экономических подходов, силовых трансформаторов, марок проводов, методов и технических средств регулирования напряжения в электрических сетях позволяет значительно расширить профессиональный кругозор будущего электрика и лучше подготовить себя к профессиональной деятельности по избранной специальности.

Для создания эффективных условий по выполнению проектного задания – выбора необходимого коэффициента трансформации – на уроке используются:

- Методические указания к выполнению курсового проекта по ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами «Проектирование районной электрической сети»
- Математическая среда **SMath Studio**
- Разработанные автором вычислительные шаблоны в среде **SMathStudio**:
Выбор Коэффициента Трансформации.sm; РП Нотпайка 2 обм Тр.sm;
Выбор КТЗ.sm; Расчёт трансформаторного звена.sm
- Среда дистанционного обучения **Moodle**. Материалы к курсовому проекту. Выбор коэффициента трансформации (<https://moodle.sam-ek.ru/mod/resource/view.php?id=12154>); Вопросы для подготовки к защите КП (<https://moodle.sam-ek.ru/mod/resource/view.php?id=12217>); Типовые электрические схемы РУ 10(6)...750 кВ (<https://moodle.sam-ek.ru/mod/resource/view.php?id=12087>)
- Облачная программа для управления проектами небольших групп **Trello**

По основной дидактической цели данный урок относится к уроку применения знаний и умений.

По источнику получения знаний выбран широко применяемый практический метод, основанный на получении знаний посредством лабораторной экспериментальной деятельности и достижение цели занятия - определение необходимых коэффициентов трансформации.

Цели учебного занятия:

Образовательная

- закрепить знания в области методов и технических средств регулирования напряжения в электрических сетях на примере способа регулирования напряжения изменением коэффициента трансформации силовых трансформаторов

- обеспечить формирование умений самостоятельно принимать решения в конкретной производственной ситуации, в том числе в проектной деятельности;

- обеспечить формирование знаний и приобретения навыков по обеспечению условий встречного регулирования, достигаемого подбором коэффициента трансформации в режимах максимальной и минимальной нагрузки и определяемые требованиями нормативных документов (ПУЭ, Норм технологического проектирования электрических сетей и др.)

Развивающая

- создать условия для развития исследовательской культуры;

- совершенствовать умение работы в команде и в малых группах;
- поддержка и развитие студенческих инициатив.

Воспитательная

- создать условия для воспитания активной жизненной позиции, ответственности, аккуратности, внимательности;
- формирование лидерских качеств, развитие коммуникативных и интеллектуальных умений студентов;
- развитие познавательного интереса к профессии и изучаемому курсу.

Необходимое оборудование: компьютерный зал с доступом в интернет, средства мультимедиа (проектор или центральный дисплей).

Ход учебного занятия

Этапы учебного занятия	Содержание	Методы, приемы	Средства обучения	Хронометраж
1. Организационный	Приветствие студентов, проверка готовности кабинета к проведению занятия, проверка отсутствующих; постановка цели и задач занятия – определение коэффициента трансформации на подстанции	Приемы личностно-ориентированного обучения	мультимедийная презентация занятия (Приложение 2)	3 мин
2. Актуализация знаний	Повторение пройденного материала, проверка выполнения этапов проекта(пример расчёта кольцевой сети) https://moodle.sam-ek.ru/mod/resource/view.php?id=12130	методы практического контроля и самоконтроля.	компьютер, мультимедийный проектор или центральный дисплей	12 мин
3. Первичное усвоение новых знаний	Постановка задачи выполняемого раздела проекта. Показ интерактивных материалов, разработанных в среде SMashStudio .	объяснительно-иллюстративные; интерактивные	Методическое пособие, материалы Moodle, SmashStudio , программа Trello Презентация по теме Устройства регулирования напряжения силовых трансформаторов https://moodle.sam-ek.ru/mod/resource/view.php?id=14724	30 мин
4. Первичная проверка понимания	Учащиеся осуществляют учебные действия по намеченному плану (применяется групповой, индивидуальный методы) (учитель консультирует).	интерактивные	Персональный компьютер, программа Trello	20 мин
5. Первичное закрепление	Самостоятельно выполнив задания, студенты комментируют полученный результат, работа в группах студент-студент, тренировка способности к контролю, самоконтролю и самооценке. Что получилось – не получилось, понравилось – не понравилось	интерактивные; методы практического контроля и самоконтроля	Персональный компьютер, Методические указания, материалы Moodle	10 мин

<p>6. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению</p>	<p>Сообщение о домашнем задании: подготовиться к завершению выполнения расчётной части проекта и оформлению проекта</p>	<p>практический</p>	<p>программа <i>Trello</i></p>	<p>5 мин</p>
<p>7. Рефлексия (подведение итогов занятия)</p>	<p>На данном этапе студенты, отвечая на вопросы преподавателя, показывают, насколько они усвоили новый материал, кто был доволен своей работой, что было самым интересным, самым трудным и т.д. Экспертная группа из состава учебной группы оценивает полученные результаты, оценивает качество работы студентов группы, выставляют оценки с обязательным сопровождением комментарием.</p>	<p>эвристическая беседа</p>		<p>10 мин</p>

Задание

Определить необходимые коэффициенты трансформации силовых трансформаторов на электрических подстанциях в режимах максимальных, минимальных нагрузок и в послеаварийных режимах работы электрической сети при помощи разработанных вычислительных шаблонов в среде *SMathStudio*.

Необходимые данные для выполнения заданий

Для выполнения расчётов необходимо активизировать программу *SMathStudio* и выбрать из папки *SMathFile2* на рабочем столе вычислительный шаблон "E:\SMathFile2\ВыборКоэффициентаТрансформации.sm". Для выполнения расчёта коэффициентов трансформации необходимо знать паспортные данные силовых трансформаторов, технические характеристики устройств регулирования под нагрузкой (РПН) и устройств переключения без возбуждения (ПБВ): количество отпаяк, ступень регулирования и диапазон регулирования. Информация о параметрах трансформаторов и устройствах регулирования напряжения на подстанциях содержится в таблицах предыдущих разделов проекта. На предыдущем этапе проектирования студенты должны были определить напряжения сети в точках подключения подстанций в режимах максимальных, минимальных нагрузок и в послеаварийном режиме.

В вычислительном шаблоне реализован алгоритм вычислений, подробно изложенный в методических указаниях по проектированию.

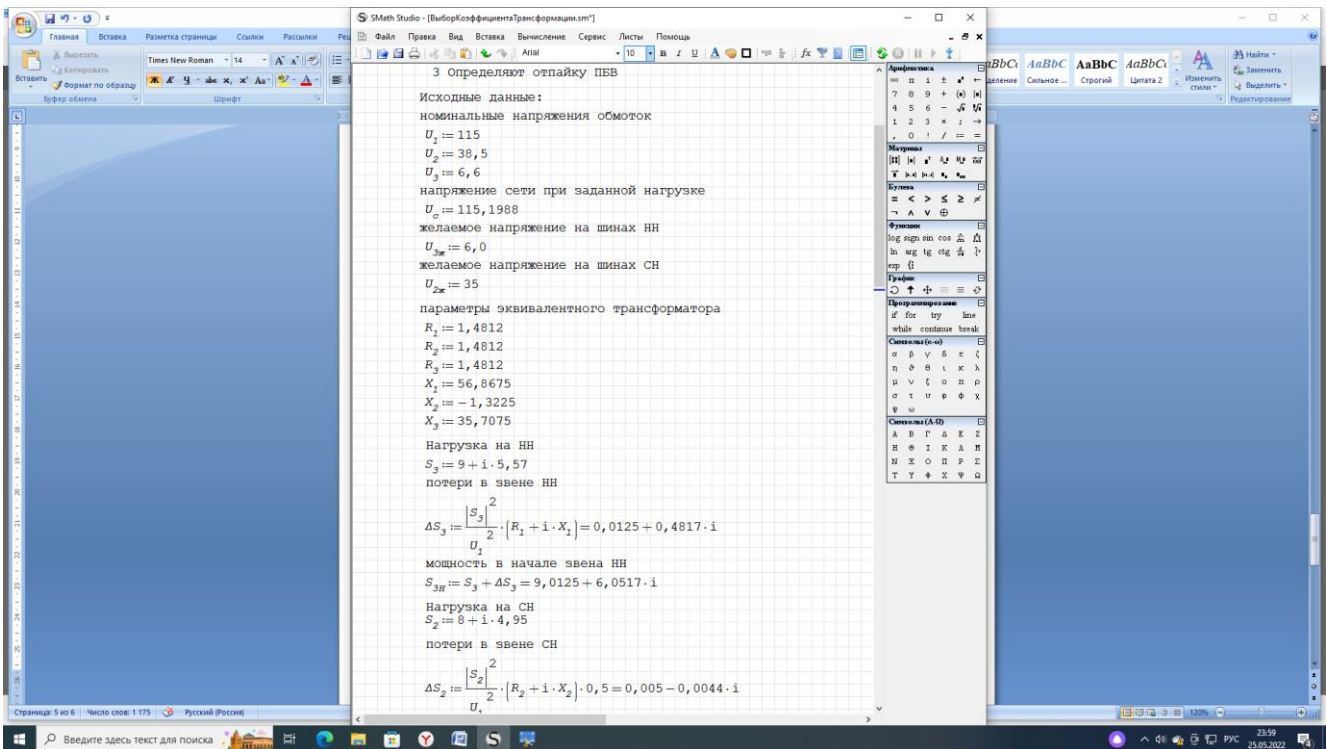


Рисунок 1 – Фрагмент вычислительного шаблона в среде *SMathStudio*

Порядок выполнения вычислений в математической среде *SMathStudio*

№ п/п	Выполняемая операция
1.	Ввести в программу исходные данные о параметрах трансформатора и электрической сети
2.	Задать желаемые напряжения на шинах НН и СН.
3.	Выбрать режим нагрузки трансформатора: максимальный, минимальный или послеаварийный.
4.	Определить номер отпайки устройства РПН с учётом указаний ПЭУ в отношении условий встречного регулирования для максимальной нагрузки сети.
5.	Определить отпайку устройства ПБВ для определения напряжения на стороне СН для рассматриваемой нагрузки.
6.	Определить номер отпайки устройства РПН для остальных режимов работы.
7.	Определить номер отпайки устройства ПБВ для остальных режимов работы.
8.	Занести полученные результаты в таблицу №7 методических указаний.
9.	Выполнить анализ полученных результатов.
10.	Представить результаты вычислений преподавателю и учебной группе для обсуждения

Фрагмент презентации по теме урока

Основные элементы силового трансформатора с РПН выносным контактором (РНТ-13)

Вводы низкого напряжения и нейтрали

1-9 – отводы регулировочной обмотки ВН;
 10 – магнитопровод;
 11 – газовое реле;
 12 – выхлопная труба;
 13 – маслоуказатель;
 14 – трансформаторное масло;
 15 – расширитель;
 16 – переключатель;
 17 – горизонтальный вал;
 18 – контактор;
 19 – вертикальный карданный вал;
 20 – нониусная муфта;
 21 – привод РПН;
 22 – реактор;
 23 – бак трансформатора; $W_{осн}$, $W_{рег}$ – соответственно основная и регулировочная обмотка ВН, W_2 – обмотка НН

Фрагмент папки с материалами по курсовому проектированию в среде Moodle

Курсовое проектирование

Личный кабинет / Мои курсы / Кафедра электротехники / Курсовой

Ваши достижения

- Объявления
- МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
 - приведена методика расчёта районной электрической сети
- Вопросы для подготовки к защите КП
 - приводятся вопросы по различным разделам проекта Районная электрическая сеть заданного напряжения и мощности
- Доклад при защите КП
 - Приводится примерное содержание доклада при защите КП
- Проверка КП
 - Содержание, оформление по методике О.И.Спириной
 - Прикрепить для проверки отчёт графику
- МУ Спириной О.Н.
 - Оформление КП и ДП
- МУ Практических работ
 - Приводятся МУ, связанные по темам с КП
- Контрольная Работа
 - приводится решение КП, связанной с темой КП
- Справочные Данные Кабели
- Экономическое сечение

Литература

1. ПУЭ 7. Правила устройства электроустановок. Издание 7. Дата введения 2003-01-01.
2. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС). СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ СТО 56947007. ПАО «ФСК ЕЭС» 29.240.10.248-2017
3. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения. ОАО «Федеральная сетевая компания единой энергетической системы. Стандарт организации. Дата введения - 2007-12-20
4. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций (справочные материалы) - 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 608 с.
5. Методические указания к выполнению курсового проекта по ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами «Проектирование районной электрической сети», ГБПОУ СЭК, г. Самара, 2020г. -83 с., ил.