



Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО  
ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Направление (код) подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль подготовки Электрооборудование и энергохозяйство горных и  
промышленных предприятий  
Уровень высшего образования бакалавриат  
*(бакалавриат, специалитет, магистратура)*

Автор - разработчик: Старцев И. М., ст. преподаватель  
Рассмотрено на заседании кафедры энергетики  
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма  
2021

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Задания и методические указания к выполнению курсового проекта составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий».

## **Общие требования.**

Выполнение курсового проекта заключается в описании и разработке системы энергообеспечения предприятия, разработке энергосберегающих мероприятий, составлении схем ОДУ, анализе и разработке программ по повышению качества электроэнергии.

Курсовое проектирование имеет целью закрепление студентами полученных на лекциях теоретических знаний и практического опыта, приобретенного на практических занятиях, путем самостоятельной работы под руководством преподавателя.

## **Задание на курсовой проект**

Курсовой проект выполняется на базе материалов, собранных студентом на производственной практике. Исходными данными для курсового проекта являются проектная и эксплуатационная документация тех предприятий, на которых студент проходил производственную практику, включающая:

1. Краткие сведения об объекте проектирования (назначение; место расположения; точное наименование; наименовании головной организации).
2. Перечень электроприёмников объекта проектирования (участка, цеха или небольшого предприятия в целом) в количестве 20...30 шт.
3. Краткая техническая характеристика каждого электроприёмника (ЭП), включающая, в обязательном порядке, его мощность. Желательным, но не обязательным, является наличие и других характеристик.
4. Общие понятия о качестве электрической энергии. Несинусоидальность напряжения. Отклонения напряжения и частоты. Колебания напряжения. Несимметрия напряжения.
5. Режимы систем электроснабжения с нелинейными нагрузками. Высшие гармоники тока и напряжения в промышленных электрических сетях. Электромагнитная совместимость потребителей и преобразовательных установок. Фильтры высших гармоник в сети, питающей нелинейную нагрузку.
6. Режимы систем электроснабжения с резкопеременными нагрузками. Отклонения и колебания напряжения при работе специфических нагрузок: дуговых сталеплавильных печей, вентильных преобразователей. Специальные быстродействующие синхронные компенсаторы и статические компенсирующие устройства.
7. Рынки электроэнергии и мощности. Функции инфраструктурных организаций. Процесс оперативно-диспетчерского управления. Торговля электрической энергией на ОРЭМ (рынок электрической энергии). Выбор ценовой категории ОРЭМ. Торговля мощностью на ОРЭМ (рынок мощности). Эксплуатация АИИСКУЭ.
8. Энергосбережение. Энергетическое обследование. Энергетический анализ. Базовое потребление. Энергетические параметры. Энергетический профиль. Индикаторы энергоэффективности. Разработка программы энергосбережения. Экономическая эффективность инвестиционных проектов. Бизнес-планирование. Финансово-

Перед выполнением КП его тема и исходные данные, в обязательном порядке, согласовывается студентом с преподавателем и по результатам данного согласования заполняется бланк задания на КП. Без согласования материалов, темы и заполненного задания на КП его выполнение недопустимо.

Типовая форма наименования КП: «Электрохозяйство и сети цеха (участка) [название цеха или участка] [полное наименование предприятия] [наименование головной организации, которой принадлежит предприятие] [населенный пункт] [республика, страна]».

### **Перечень примерных тем курсовых проектов**

В процессе курсового проектирования выполняется электрификация цеха (участка) горного или общепромышленного предприятия. Курсовой проект выполняется на базе материалов, собранных студентом на производственной практике.

### **Содержание курсового проекта**

**1. Общие сведения об объекте проектирования.** Данный раздел включает сведения о местонахождении; назначении; головной организации-собственнике объекта; наименовании предприятия, на котором расположен объект проектирования и наименование самого проектируемого объекта; данные о параметрах окружающей среды; сведения об пожароопасности и взрывоопасности объекта; данные об источниках питания. Раздел содержит обоснованные технические решения по выбору режима (режимов) нейтрали, рабочих напряжений, категорий электроприёмников по надежности электроснабжения; выбор климатического исполнения электрооборудования, его категории размещения, и, в случае необходимости, его уровня взрывозащиты.

Также, при необходимости, используется нормальное рудничное и (или) сейсмостойкое электрооборудование. Также раздел включает расчет основных технических характеристик отдельных электроприемников, входящих в состав разрабатываемой системы. При выполнении раздела используют материалы производственной практики.

**2. Расчет электрических нагрузок. Определение энергоемкого оборудования.** В данном разделе формируется структура распределительной сети объекта проектирования; принимаются в общем виде решения о разновидности применяемых распределительных устройств; выполняется расчет электрических нагрузок. Данный расчёт должен быть выполнен особенно тщательно, поскольку он является основой всех других расчётов в КП. Определяются значимые энергопотребители, их доля потребления от потребления предприятия в целом.

**3. Энергосбережение и управление режимами электропотребления.** В данном разделе проводится энергетический анализ. Базовое потребление. Энергетические параметры. Энергетический профиль. Определяются индикаторы энергоэффективности Разрабатывается программа энергосбережения. Определяется экономическая эффективность инвестиционных проектов. Разрабатывается энергетический паспорт цеха (предприятия) и рекомендаций по выбору энергосберегающих мероприятий

### **4. Рынки электроэнергии и мощности.**

В разделе производится описание организационной структуры покупки электроэнергии предприятием. Функции инфраструктурных организаций. Процесс оперативно-диспетчерского управления. Торговля электрической энергией на ОРЭМ (рынок электрической энергии). Выбор ценовой категории ОРЭМ. Торговля мощностью на ОРЭМ (рынок мощности). Организация коммерческого учета на ОРЭМ. Требования по коммерческому учету для согласования и получения права продажи/ права покупки электрической энергией и (или) мощностью на оптовом рынке. Эксплуатация АИИСКУЭ.

**5. Качество электрической энергии.** В данном разделе оцениваются специфические нагрузки предприятия. Определяется электромагнитная совместимость в системах электроснабжения. Производится нормирование показателей качества электроэнергии. Несинусоидальность напряжения. Определяются высшие гармоники тока и напряжения в промышленных электрических сетях. Электромагнитная совместимость потребителей и преобразовательных установок. Оцениваются режимы систем электроснабжения с резкопеременными нагрузками. Отклонения и колебания напряжения при работе специфических нагрузок: дуговых сталеплавильных печей, вентильных преобразователей.

Режимы систем электроснабжения с несимметричными нагрузками. Влияние несимметричных нагрузок на режимы работы электроприемников.

### ***Требования к защите***

Курсовой проект сдается заблаговременно, до окончания сессии и подлежит защите. Защита производится в устной форме, после проверки курсового проекта преподавателем.

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями курсовой проект оценивается преподавателем по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в работе проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);
- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);
- личные заслуги автора курсового проекта (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);
- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);
- культура оформления материалов проекта (соответствие проекта всем стандартным требованиям);
- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;
- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);
- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности исследования, спорность или однозначность выводов);
- использование литературных источников;
- умение ориентироваться в материале и отвечать на вопросы по работе.

### **Критерии оценки курсового проекта:**

Оценка проекта преподавателем заключается в определении его положительных и отрицательных сторон, по совокупности которых он окончательно оценивает представленную работу на «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

«отлично» ставится по выполнении каждого из указанных критериев не менее, чем на 90%.

«хорошо» ставится по выполнении каждого из указанных критериев не менее, чем на 70%, но в целом не более 90%.

«удовлетворительно» ставится по выполнении каждого из указанных критериев не менее, чем на 50%, но в целом не более 70%.

«неудовлетворительно» ставится при выполнении каждого из указанных критериев менее, чем на 50%.