



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

25.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.04.02 «Электроснабжение»

| | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Код и направление подготовки (специальность) | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| Направленность (профиль) | Электроэнергетические системы и сети |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Заочная |
| Год начала подготовки | 2023 |
| Выпускающая кафедра | Инженерные технологии |
| Кафедра-разработчик | Инженерные технологии |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 252 / 7 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Зачет, Экзамен, Курсовой проект |

Белебей 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

преподаватель, к.т.н.

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

А.Г. Сорокин

(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 25.05.2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.

(степень, ученое звание, подпись)

Е.А. Кротков

(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 3 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 3 |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 3 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 4 |
| 4.1. Содержание лекционных занятий | 4 |
| 4.2. Содержание лабораторных занятий | 4 |
| 4.3. Содержание практических занятий | 4 |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы | 5 |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 7 |
| 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 9 |
| 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения | 9 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем | 10 |
| 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 10 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) | 10 |
| Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | |
| Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля) | |
| Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины | |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

| Наименование категории (группы) компетенций | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---------------------------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом | | | | |

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-6 ОПК-3 Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования | 38 ОПК-3.6 Знать: основы систем электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; приемы и способы обоснования проектных решений и результатов исследований У7 ОПК-3.6 Уметь: обосновывать полученные результаты экспериментальных исследований и принятые проектные решения при проектировании систем электроснабжения В7 ОПК-3.6 Владеть: методами расчета параметров систем электроснабжения и выбора электрооборудования |

Профессиональные компетенции

Таблица 3

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом | | | |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 | Инженерная и компьютерная графика; Математика; Физика; Химия; Электроника | Прикладная механика; Теоретические основы электротехники | Производство и распределение электроэнергии; Теория автоматического управления; Теоретические основы систем автоматизированного проектирования; Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс 2 | Курс 3 |
|-----------------------------------------------------------|-------------|----------|-----------|
| Аудиторная контактная работа (всего), в том числе: | 14 | 4 | 10 |
| лекционные занятия (ЛЗ) | 4 | 2 | 2 |
| лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
| практические занятия (ПЗ) | 10 | 2 | 8 |
| Внеаудиторная контактная работа, КСР | 7 | 2 | 5 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Самостоятельная работа (всего), в том числе: | 218 | 62 | 156 |
| подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий | 59 | 6 | 53 |
| подготовка курсового проекта | 59 | 6 | 53 |
| подготовка к зачёту | 50 | 50 | 0 |
| подготовка к экзамену | 50 | 0 | 50 |
| Формы текущего контроля успеваемости | Задачи к практическим занятиям. Тест. | Задачи к практическим занятиям. Тест. | Задачи к практическим занятиям. Тест. |
| Формы промежуточной аттестации | зачет, экзамен, курсовой проект | зачет | экзамен, курсовой проект |
| Контроль | 13 | 4 | 9 |
| ИТОГО: час. | 252 | 72 | 180 |
| ИТОГО: з.е. | 7 | 2 | 5 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | | | |
|---------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|----------|-----------|------------|----------|------------|-------------|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | КСР | Конт- роль | Всего часов |
| 1 | Электроэнергетические системы. | 2 | - | - | 22 | 1 | 2 | 27 |
| 2 | Электрические нагрузки. | 2 | - | 1 | 47 | 1 | 2 | 54 |
| 3 | Системы электроснабжения до 1кВ. | - | - | 1 | 48 | 1 | 2 | 53 |
| 4 | Компенсация реактивной мощности. | - | - | 2 | 24 | 1 | 1 | 28 |
| 5 | Короткие замыкания. | - | - | 2 | 24 | 1 | 2 | 31 |
| 6 | Защита электрических сетей. | - | - | 2 | 24 | 1 | 2 | 29 |
| 7 | Внутризаводское электроснабжение | - | - | 2 | 23 | 1 | 2 | 30 |
| Итого: | | 4 | 0 | 10 | 218 | 7 | 13 | 252 |

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

| № ЛЗ | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол- во часов |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Курс 2 | | | | |
| 1 | Электроэнергетические системы. | Схемы и элементы энергетических систем. | Введение. Цели и задачи дисциплины. Современные системы электроснабжения. Особенности электроснабжения, как отрасли промышленности. Основные типы электроприемников. | 2 |
| Итого за курс: | | | | 2 |
| Курс 3 | | | | |
| 2 | Электрические нагрузки. | Графики электрических нагрузок. | Режимы СЭС. Определения основных режимов работы СЭС, их характеристика. Графики нагрузки. Определение, классификация графиков нагрузки и показатели, характеризующие потребителей электроэнергии. | 2 |
| Итого за курс: | | | | 2 |
| Итого: | | | | 4 |

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

| № ЛР | Наименование раздела | Наименование лабораторной работы | Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол- во часов |
|---------------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| не предусмотрены учебным планом | | | | |

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

| № ПЗ | Наименование раздела | Тема практического занятия | Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол- во часов |
|---------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Курс 2 | | | | |
| 1 | Электрические нагрузки. | Расчет электрических нагрузок по цеху. | Выбор метода определения расчетных мощностей. Расчет электрических нагрузок от однофазных электроприемников. | 1 |
| | Системы электроснабжения | Выбор местоположения цеховой ТП, определение | Выбор места установки трансформаторов и распределительных шкафов. Выбор схемы цеховой | 1 |

| | | | | |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | до 1кВ. | схемы и конфигурации цеховой распределительной сети. | сети. Конструктивное исполнение. | |
| Итого за курс: | | | | 2 |
| Курс 3 | | | | |
| 2 | Компенсация реактивной мощности. | Выбор шинпроводов, силовых пунктов и защитной аппаратуры. Расчеты и выбор проводов ответвлений к ЭП и аппаратов защиты ответвлений. | Выбор типа и номинального тока шинпроводов и силовых пунктов. Выбор типа защитной аппаратуры и токов уставок расцепителей. Выбор типа проводов и кабелей. Выбор типа защитной аппаратуры. Выбор сечения проводов и кабелей цеховой сети. Выбор аппаратов защиты. | 2 |
| 3 | Короткие замыкания. | Выбор ячейки 6 - 10 кВ Релейная защита | Выбор завода изготовителя и типа исполнения ячейки 6-10кВ. Проверка ячейки на термическую и динамическую стойкость. Выбор необходимой защит, способ исполнения и расчет уставок. | 2 |
| 4 | Защита электрических сетей. | Тема 15. Расчет однофазного ТКЗ в сети 0,4 кВ и проверка электрооборудования на чувствительность. Тема 16. Расчет потерь напряжения в электрической сети и выбор положения переключателя отпаек силового трансформатора. | Определение сопротивлений петли фаза-ноль. Расчет однофазного ТКЗ. Проверка чувствительности аппаратов защиты. Расчет потерь напряжения до самого удаленного и ближайшего электроприемников. Выбор отпайки силового трансформатора в зависимости от уровня напряжения в центре питания. | 2 |
| 5 | Внутризаводское электроснабжение | Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП. Определение схемы внутризаводского электроснабжения. | Обоснование количества трансформаторов. Выбор типа и мощности трансформаторов. Выбор и обоснование схемы внутризаводского электроснабжения, конструктивного устройства внутризаводской сети. | 2 |
| Итого за курс: | | | | 8 |
| Итого: | | | | 10 |

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

| № п/п | Наименование раздела | Вид самостоятельной работы | Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол-во часов |
|-----------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Курс 2 | | | | |
| 1 | Электрические нагрузки. | подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий | Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Исследование графиков электрических нагрузок» Оформление чертежа и спецификации оборудования для отчета по лабораторной работе «Использование программы Компас для проектирования системы электроснабжения» | 3 |
| | Системы электроснабжения до 1кВ. | | Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Режимы нейтрали в электрических сетях напряжением ниже 1000 В» Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Низковольтные комплектные устройства НКУ-СЭЩ-В» Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Камеры одностороннего обслуживания КСО-СЭЩ» | 3 |
| 2 | Электроэнергетические системы. | подготовка курсового проекта | Расчет пунктов курсового проекта и выполнение чертежей темы: Проектирование системы электроснабжения механического цеха. Проектирование системы электроснабжения заготовительного цеха. Проектирование системы электроснабжения термического цеха. Проектирование системы электроснабжения кузнечно-прессового цеха. Проектирование системы электроснабжения цеха по производству оснастки | 6 |
| | Электрические нагрузки. | | | |
| | Системы электроснабжения до 1кВ. | | | |
| | Компенсация реактивной мощности. | | | |
| | Короткие замыкания. | | | |
| | Защита электрических сетей. | | | |
| Внутризаводское | | | | |

| | | | | |
|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | электроснабжение | | | |
| 3 | Электроэнергетические системы. | подготовка к зачёту | Особенности электроснабжения, как отрасли промышленности? Основные типы электроприемников? Определение энергетической и электрической системы? Схемы электроэнергетической системы? Типы электрических станций, характеристика, режимы работы? Режимы работы энергосистемы? Баланс активных и реактивных мощностей в энергосистеме. Последствия нарушения баланса? Назначение УРП, ГПП, ПГВ, РП, ЦТП. Какие мощности и напряжения применяются на данных подстанциях? и др. | 6 |
| | Электрические нагрузки. | | | 8 |
| | Системы электроснабжения до 1кВ. | | | 6 |
| | Компенсация реактивной мощности. | | | 8 |
| | Короткие замыкания. | | | 8 |
| | Защита электрических сетей. | | | 8 |
| | Электроэнергетические системы. | | | 6 |
| Итого за курс: | | | | 62 |
| Курс 3 | | | | |
| 1 | Электрические нагрузки. | подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий | Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Исследование графиков электрических нагрузок» Оформление чертежа и спецификации оборудования для отчета по лабораторной работе «Использование программы Компас для проектирования системы электроснабжения» | 26 |
| | Системы электроснабжения до 1кВ. | | | Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Режимы нейтрали в электрических сетях напряжением ниже 1000 В» Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Низковольтные комплектные устройства НКУ-СЭЩ-В» Изучение материала и подготовка отчета по лабораторной работе «Камеры одностороннего обслуживания КСО-СЭЩ» |
| 2 | Электроэнергетические системы. | подготовка курсового проекта | Расчет пунктов курсового проекта и выполнение чертежей темы: Проектирование системы электроснабжения механического цеха. Проектирование системы электроснабжения заготовительного цеха. Проектирование системы электроснабжения термического цеха. Проектирование системы электроснабжения кузнечно-прессового цеха. Проектирование системы электроснабжения цеха по производству оснастки | 6 |
| | Электрические нагрузки. | | | 8 |
| | Системы электроснабжения до 1кВ. | | | 8 |
| | Компенсация реактивной мощности. | | | 8 |
| | Короткие замыкания. | | | 8 |
| | Защита электрических сетей. | | | 8 |
| | Электроэнергетические системы. | | | 7 |
| 3 | Электроэнергетические системы. | подготовка к экзамену | Источники реактивной мощности в энергосистеме и в СЭС? Назначение, принцип работы, достоинства и недостатки синхронных двигателей и конденсаторных батарей? Определение типа и мощности компенсирующего устройства? Распределение компенсирующих устройств в электрической сети? Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей? Причины, виды и механизм протекания токов короткого замыкания? Определение периодической и апериодической составляющей тока короткого замыкания, ударный ток? и др. | 6 |
| | Электрические нагрузки. | | | 8 |
| | Системы электроснабжения до 1кВ. | | | 6 |
| | Компенсация реактивной мощности. | | | 8 |
| | Короткие замыкания. | | | 8 |
| | Защита электрических сетей. | | | 8 |
| | Внутризаводское электроснабжение | | | 6 |
| Итого за курс: | | | | 156 |
| Итого: | | | | 218 |

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания при работе на лекции

До лекции обучающийся должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа обучающихся во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Методические указания по выполнению курсового проекта

Требования к написанию курсового проекта

Работа обучающегося над курсовым проектом состоит из трех этапов:

- 1) выбор темы курсового проекта;
- 2) изучение и анализ литературы по выбранной теме;
- 3) написание и оформление курсового проекта

Структура курсового проекта

Текстовая часть курсового проекта содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;

- введение;
- теоретическую часть;
- практическую часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Введение должно включать в себя актуальность темы, цель и задачи, предмет, объект, методологический арсенал курсового проекта.

В «Теоретической части» курсового проекта должны быть представлены суждения обучающегося, основанные на изучении научной литературы (монографии, научные сборники, журналы) и источников (мемуары, периодическая печать исследуемых хронологических рамок, опубликованные и неопубликованные документы, статистические данные, патенты, материалы государственных и личных архивов. На основе краткого литературного обзора необходимо сформулировать теоретический подход к решению поставленных во введении задач. Изложение теоретических положений и методик не должно вестись в отрыве от предмета исследования и поставленных перед ним задач. Это означает, что в данном разделе обучающийся обосновывает применимость рассматриваемых моделей и методик к соответствующему экономическому субъекту и классифицирует избираемое направление совершенствования деятельности предприятия с позиций теории экономики предприятия. Излагая суть применяемых методик, используя формулы и цитируя различных авторов, необходимо делать соответствующие ссылки на первоисточники. Общий объем раздела – 10-15 страниц.

«Практическая часть» курсового проекта должна носить аналитический исследовательский характер, предполагающий конкретизацию предмета и задач исследования. Данная часть должна содержать организационно-экономическую характеристику объекта исследования. По результатам анализа предмета исследования уясняются необходимость и суть изменений в экономике предприятия, методика разработки и осуществления которых, доведенные до обоснованных конструктивных предложений, и составят последующие разделы курсового проекта. Выводы из анализа должны быть доказаны путем сбора, группировки и сортировки данных о рабочих процессах и представления их в виде таблиц, графиков и диаграмм по объективным и представительным показателям.

Далее, используя данные и результаты анализа среды организации, на основе избранных (созданных) методик формулируется основное содержание экономики предприятия, и обосновываются предложения по повышению её эффективности для последующего обоснования конструктивных предложений проекта необходимо выбрать систему показателей, обосновать критериальные значения и построить модель оценки эффективности экономики предприятия (организации). Общий объем раздела – 20-25 страниц.

В заключении подводятся итоги рассмотрения темы. Приветствуется определение автором перспективных направлений изучения проблемы.

Минимум использованной литературы составляет 25-30 библиографических единиц (в списке использованной литературы должны присутствовать разные источники, т.е. он не должен состоять только из одних книг или только из одних статей).

Библиографический список выполняется в порядке упоминания литературных источников. Для поиска литературы используются соответствующие тематические каталоги в библиотеках. Следует обратить внимание на источники, на которые делают ссылки авторы книг и статей. Это позволит расширить поиск. В качестве дополнительного информационного источника возможно использование Интернет-ресурсов, но только с указанием на адрес портала государственного или образовательного статуса, содержащего апробированные научные источники.

Правила оформления курсового проекта.

При оформлении текста проекта следует учитывать, что открывается работа титульным листом, где указывается полное название ведомства, университета, факультета, кафедры, тема курсового проекта, фамилии автора и преподавателя, место и год написания.

На следующей странице, помещается оглавление с точным названием каждой главы (смысловой части) и указанием начальных страниц.

Общий объем курсового проекта не должен превышать 30 -40 страниц (без приложений) для печатного варианта. Текст печатается на листе формата А4. Абзац должен равняться четырем знакам (1,0 см). Поля страницы: левое – 2,5 см, правое - 1,0 см, нижнее - 2 см, верхнее 2 см. Текст печатается через 1,0 интервал в текстовом редакторе Microsoft Word; шрифт Times New Roman, размер шрифта - 12 пт.

Каждая структурная часть курсового проекта (введение, главная часть, заключение и т.д.) начинается с новой страницы. Расстояние между главой (структурной частью) и следующим за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 2 интервала. Каждое приложение также помещается на новой странице.

После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Страницы курсового проекта нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся внизу в середине листа. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию).

В тексте инициалы авторов указываются перед фамилиями.

Цитаты (даются в кавычках), цифры и факты, приведенные в тексте, должны сопровождаться указаниями источников. Образец: «Концепция - это совокупность основных идей, определенная трактовка, основная точка зрения на какое-либо явление или совокупность явлений» [2, 13], где 2 - номер книги из библиографического списка, а 13 - страница, на которой эта часть текста расположена.

Если необходимо указать несколько источников, то разделение осуществлять знаком «;»: [1, 75; 3, 195]

При цитировании текста с опусканием одного или нескольких слов или предложений (без ущерба для контекста) вместо изъятых слов ставится многоточие. Библиография оформляется в алфавитном порядке в соответствии со стандартами.

Методические указания по подготовке к тестированию

Тестовые задания – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки. Выполнение тестовых заданий предоставляет обучающимся возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по изучаемой теме. Для формирования заданий использована как закрытая, так и открытая форма. У обучающегося есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий обучающиеся должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы литературы по дисциплине. Контрольный тест выполняется обучающимся самостоятельно во время практических занятий.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

| № п/п | Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф») | Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР) | Литература | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|--------------------|
| | | | учебная | для самост. работы |
| 1. | Надежность электроэнергетических систем: учебное пособие / Савина Н.В., Амурский государственный университет: 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 103893 | ЭР | + | |
| 2. | Электрические системы и сети: учебник / Лыкин А.В., Новосибирский государственный технический университет: 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91589 | ЭР | + | |
| 3. | Электроснабжение: учебно-методическое пособие / , Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, сост. Синюкова Т.В.: 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22950 | ЭР | + | + |
| 4. | Основы электроснабжения: учебное пособие / Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С., Томский политехнический университет: 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 34694 | ЭР | + | + |
| 5. | Электроснабжение цеха промышленного предприятия: учебное пособие / Шлейников В.Б., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2012.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 30147 | ЭР | | + |
| 6. | Основы электроснабжения: учебное пособие / Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С., Томский политехнический университет: 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 34694 | ЭР | | + |
| 7. | Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие / Стрельников Н.А., Новосибирский государственный технический университет: 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 45457 | ЭР | | + |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

| № п/п | Название | Способ распространения (лицензионное или свободно) | Правообладатель (производитель) | Страна происхождения |
|-------|----------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
|-------|----------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|

| | | распространяемое) | | (иностранное или отечественное) |
|-----|-----------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 1. | Пакет офисных программ LibreOffice | свободно распространяемое | The Document Foundation | иностранное |
| 2. | Пакет офисных программ Microsoft Office | лицензионное | Microsoft | иностранное |
| 3. | Adobe Reader | свободно распространяемое | Adobe Systems Incorporated | иностранное |
| 4. | Справочно-правовая система «Консультант Плюс» | лицензионное | НПО «ВМИ» | отечественное |
| 5. | Антивирус Касперского | лицензионное | Лаборатория Касперского | отечественное |
| 6. | Компас-3D | лицензионное | АСКОН | отечественное |
| 7. | Операционная система Microsoft Windows | лицензионное | Microsoft | иностранное |
| 8. | Операционная система семейства Unix | свободно распространяемое | The Linux Foundation | иностранное |
| 9. | Яндекс.Браузер | свободно распространяемое | Яндекс | отечественное |
| 10. | Архиватор 7-Zip | свободно распространяемое | Igor Pavlov | иностранное |

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|-------|------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1. | Электронно-библиотечная система IPRbooks | Электронно-библиотечная система | http://www.iprbookshop.ru/ |
| 2. | Электронно-библиотечная система СамГТУ | Электронная библиотека СамГТУ | https://elib.samgtu.ru/ |
| 3. | eLIBRARY.RU | Научная электронная библиотека | http://www.elibrary.ru/ |

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9);
- компьютерные классы (ауд. 6, 15).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.О.04.02 «Электроснабжение»

| | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Код и направление подготовки (специальность) | <u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u> |
| Направленность (профиль) | <u>Электроэнергетические системы и сети</u> |
| Квалификация | <u>бакалавр</u> |
| Форма обучения | <u>заочная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2023</u> |
| Выпускающая кафедра | <u>Инженерные технологии</u> |
| Кафедра-разработчик | <u>Инженерные технологии</u> |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | <u>252 / 7</u> |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>зачет, экзамен, курсовой проект</u> |

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Во время теоретического обучения студенты сдают контрольные точки, которые осуществляются путем выполнения соответствующего задания в личном кабинете.

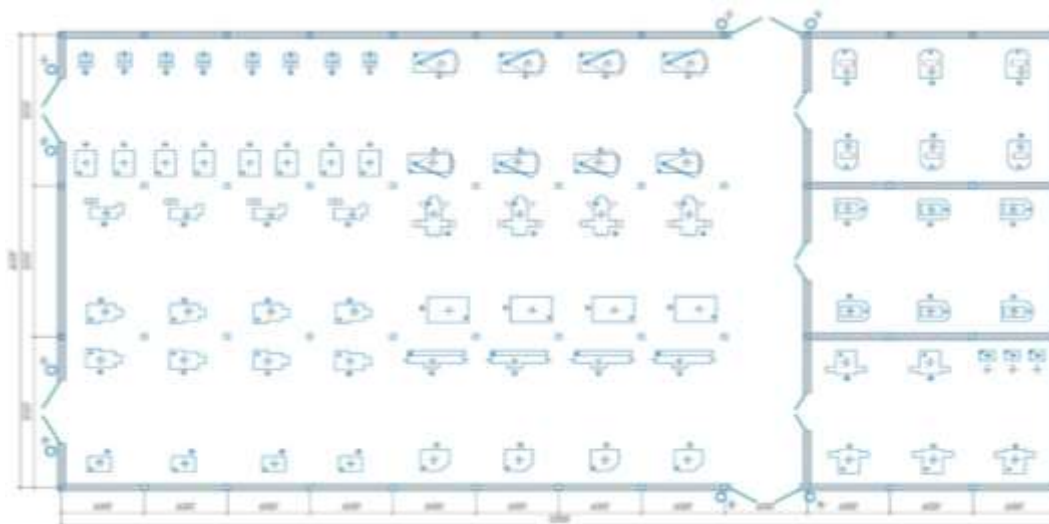
Примеры задач к практическим занятиям

1. Рассчитать электрическую нагрузку цеха, в котором установлено оборудование, приведенное в таблице:

| № | Наименование станка | Модель | Кол-во | P, кВт |
|----|-------------------------------|----------------|--------|--------|
| 1 | Сверлильный станок | 2Н135 | 8 | 6,5 |
| 2 | Портально-расточной | 2А554 (ОВР-50) | 8 | 24,2 |
| 3 | Сверлильный станок(Радиально) | 2С120К | 8 | 7,5 |
| 4 | Шлифовальный станок | 3А227 | 4 | 9,9 |
| 5 | Зубофрезерный | ZWF-30 | 4 | 76,5 |
| 6 | Зубообрабатывающий станок | 53А50Ф2 | 8 | 13,2 |
| 7 | Пресс | ПО-443 | 4 | 7 |
| 8 | Токарный станок(винторезный) | 16К20Ф3 | 4 | 27 |
| 9 | Зубообрабатывающий станок | 5А140П | 4 | 4,5 |
| 10 | Зубообрабатывающий станок | 5245 | 4 | 40 |
| 11 | Печь сопротивления | | 6 | 50 |
| 12 | Печь сопротивления закалочная | | 6 | 50 |
| 13 | Шлифовальный станок | 3Б153 | 5 | 5,5 |
| 14 | Выпрямитель сварочный | ВД-301 | 3 | 20 |
| 15 | Установка теплозащиты ворот | ТЗ-5 | 8 | 28 |

2. Определить количество и мощность трансформаторов цеховой ТП и КУ для цеха данного в предыдущей задаче.

3. Построить систему электроснабжения цеха и выбрать сечение проводников и защитной аппаратуры. План цеха представлен на рисунке, потребители указаны в таблице.



4. Определить электрическую нагрузку зданий микрорайона.

| В-т | № дом | Эт | № секц | № кв | Рпл, кВт | Рл, кВт | пр. вен | выт. вен |
|-----|---------|----|--------|------|----------|---------|---------|----------|
| 1 | 3 | 9 | 5 | 180 | газ | 4,5 | | |
| | 1 | 12 | 2 | 92 | 5,8 | 4,5 | 10 | 4,5 |
| | 2 | 16 | 1 | 64 | 8 | 7 | 10 | 4,5 |
| | 1 | 5 | 5 | 75 | газ | | | |
| | сад | | | 280 | | | | |
| | магазин | | | 100 | | | | |

Пример теста

1. Особенности электроснабжения:
 - а) одновременность производства и потребления электроэнергии, неравномерность потребления, непрерывное увеличение вырабатываемых мощностей, быстротечность переходных процессов;
 - б) одновременность производства и потребления электроэнергии, неравномерность потребления, гибкость СЭС, быстротечность переходных процессов;
 - в) одновременность производства и потребления электроэнергии, равномерность потребления, гибкость СЭС, быстротечность переходных процессов.
2. К первой категории надежности относятся электроприемники перерыв в электроснабжении, которых может повлечь за собой:
 - а) массовые недовыпуски продукции, простой механизмов, рабочих, нарушение норм жизни значительного кол-ва городских и сельских жителей;
 - б) опасность для жизни людей, повреждение дорогостоящего оборудования, массовый брак продукции, расстройство сложного технологического процесса, нарушение работы важных элементов коммутационного хозяйства городов;
 - в) массовую гибель людей, повреждение большого объема дорогостоящего оборудования, массовый брак продукции.
3. Питание потребителей особой категории должно осуществляться:
 - а) от одного независимого источника питания;
 - б) от одного или двух независимых источников;
 - в) от двух независимых источников;
 - г) от трех независимых источников.
4. Перерыв в электроснабжении потребителей второй категории:
 - а) не допускается;
 - б) допускается на время действия АВР;
 - в) допускается на время ручного переключения электросетей;
 - г) допускается на время ремонта и замены поврежденного элемента, но не более суток.
5. В кратковременном режиме работы:
 - а) аппарат может работать длительное время без повышения температуры отдельных частей свыше допустимой.
 - б) температура отдельных частей аппарата не успевает достичь установленной за время работы, а за время паузы успевает остыть до температуры окружающей среды;
 - в) температура за время включения не успевает достичь установившегося значения, а за время паузы не снижается до температуры окружающей среды.
6. Электроприемники с номинальной мощностью менее 4 МВт являются потребителями:
 - а) большой мощности;
 - б) средней мощности;
 - в) малой мощности.
7. За установленную мощность электродвигателей принимают:
 - а) мощность питающего трансформатора;
 - б) мощность на валу;
 - в) мощность без учета пускорегулирующей аппаратуры.
8. Какой электроприемник имеет нелинейную ВАХ:
 - а) резистор;
 - б) трансформатор;
 - в) кабель.
9. ГПП предназначена:
 - а) для трансформации напряжения $110 \div 220$ кВ в напряжение $6 \div 10(35)$ кВ, при котором происходит распределение электроэнергии;
 - б) для трансформации напряжения $330 \div 500$ кВ в напряжение $220 \div 110$ кВ, при котором происходит распределения электроэнергии по линиям глубокого ввода;
 - в) для преобразования электроэнергии $6 \div 10$ кВ в напряжение $220/380, 660$ В, при котором происходит распределения электроэнергии.
10. Преобразовательные подстанции предназначены для:
 - а) повышения напряжения;
 - б) понижения напряжения;
 - в) превращения переменного тока в постоянный или изменения частоты;
 - г) изменения мощности.
11. Генераторы электростанций вырабатывают электроэнергию напряжением:
 - а) 6, 10, 20 кВ;
 - б) 35, 110кВ;
 - в) 0,6; 0,4 кВ
12. АЭС может работать:
 - а) только в базисной зоне графика нагрузки;
 - б) в базисной и пиковой зоне графика нагрузки;
 - в) только в пиковой зоне графика нагрузки.

13. Оперативный резерв энергосистемы предназначен:
- для обеспечения возможности проведения плановых ремонтов основного оборудования электростанций;
 - для восполнения дефицитов мощности в энергосистеме вызванных аварийными отказами генерирующего оборудования и непредвиденными отклонениями нагрузок и располагаемых мощностей электростанции от планируемых значений;
 - для обеспечения возможности компенсации недостатка реактивной мощности в системе.
14. Баланс активных мощностей электроэнергетической системе:
- $P_{\Gamma} + P_{ЛЭП} = P_{\Pi} + P_{с.н} + \Delta P_{\Sigma}$; б) $P_{\Gamma} = P_{\Pi} + P_{с.н} + \Delta P_{\Sigma}$;
 - $P_{\Gamma} + P_{ЛЭП} + P_{ку} = P_{\Pi} + P_{с.н} + \Delta P_{\Sigma}$.
15. Нарушение баланса реактивной мощности ведет к:
- лавине напряжения;
 - лавине частоты;
 - лавине тока.
16. Аварийный переходный режим это:
- режим, связанный с аварийным переходом на резервный источник питания;
 - режим, связанный с аварийными изменениями в СЭС;
 - режим, связанный с эксплуатационными изменениями в СЭС.
17. Пиковая мощность это:
- средняя нагрузка за максимально нагруженные 30 минут;
 - кратковременная максимальная нагрузка, создающая максимальную потерю напряжения;
 - среднеквадратичная мощность, характеризующая нагрев питающих линий.
18. Эффективная мощность определяется по формуле:

$$P_{ср.см} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i \Delta t_i}{\sum_{i=1}^n \Delta t_i}} \quad ; \quad б) \quad P_{ср.см} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \Delta t_i}{\sum_{i=1}^n \Delta t_i} \quad ; \quad в) \quad P_{ср.см} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i^2 \Delta t_i}{\sum_{i=1}^n \Delta t_i}}$$

19. Как определяется коэффициент использования установленной активной мощности за наиболее нагруженную смену?
- $Ku = \frac{P_{ср.см}}{P_{уст}}$; б) $Ku = \frac{P_{30}}{P_{ср.см}}$; в) $Ku = \frac{P_{30}}{P_{уст}}$.
20. Что называется расчетной нагрузкой?
- греющий максимум; б) среднесменная мощность; в) эффективная мощность.
21. Какое соотношение между числом электроприемников и эффективным числом?
- $n \leq n_{\text{э}}$; б) $n \geq n_{\text{э}}$; в) $n < n_{\text{э}}$; г) $n > n_{\text{э}}$.
22. Метод расчетного коэффициента можно использовать, если известно:
- единичные мощности ЭП-ов, их количество и технологическое назначение;
 - коэффициент спроса, номинальная мощность всех ЭП-ов и коэффициент мощности;
 - плотность нагрузки по цеху.
23. Центр электрических нагрузок это:
- место расположения трансформаторной подстанции;
 - теоретически наивыгоднейшая точка размещения ИП;
 - расположение наиболее мощных электроприемников.
24. Сколько кабелей можно проложить в траншее:
- не более 6;
 - не более 3;
 - не более 10;

2.2. Формы промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации проходит в виде письменно-устного зачета по вопросам, защиты курсового проекта и в форме письменно-устного экзамена и заключается в ответе на два вопроса.

Темы курсовых проектов

- Проектирование системы электроснабжения механического цеха.
- Проектирование системы электроснабжения заготовительного цеха.
- Проектирование системы электроснабжения термического цеха.
- Проектирование системы электроснабжения кузнечно-прессового цеха.

5. Проектирование системы электроснабжения цеха по производству оснастки.

Типовые вопросы к курсовому проекту

1. Назначение и область применения КТП-СЭЩ-П
2. Климатические условия
3. Какие аварийные перегрузки допускают вводы и сборные шины РУНН?
4. Какую длительную нагрузку током допускают шины индивидуальных ответвлений?
5. Какую длительную нагрузку током допускают групповые ответвления от сборных шин?
6. Основное оборудование КТП-СЭЩ-П
7. Состав КТП-СЭЩ-П
8. Виды присоединений. Как выполняется ввод, вывод?
9. Как осуществляется заземление шкафов?
10. Виды блокировок
11. Для чего выполняются блокировки?

Примерный перечень вопросов к зачету:


1. Особенности электроснабжения, как отрасли промышленности?
2. Основные типы электроприемников?
3. Определение энергетической и электрической системы?
4. Схемы электроэнергетической системы?
5. Типы электрических станций, характеристика, режимы работы?
6. Режимы работы энергосистемы?
7. Баланс активных и реактивных мощностей в энергосистеме. Последствия нарушения баланса?
8. Назначение УРП, ГПП, ПГВ, РП, ЦТП. Какие мощности и напряжения применяются на данных подстанциях?
9. Характеристика основных режимов работы СЭС?
10. Определение графиков нагрузки и классификация?
11. Показатели, характеризующие потребителей электроэнергии?
12. Методы определения расчетных нагрузок. Краткая характеристика?
13. Методика определения расчетных электрических нагрузок методом эффективного числа электроприемников и коэффициента максимума?
14. Определение центра электрических нагрузок?
15. Уровни СЭС?
16. Основные типы опор ВЛЭП, их назначение?
17. Маркировка и способы прокладки изолированных проводов?
18. Маркировка и способы прокладки кабелей?
19. Конструкция и назначение магистральных и распределительных шинопроводов, способы прокладки?
20. Принципы построения, выбор схемы электрической сети?
21. Схемы цеховой электрической сети. Их достоинства и недостатки?
22. Классификация сетей в зависимости от режима нейтрали. Влияние режим нейтрали на работу электрической сети?
23. Схемы нейтрали системы ТТ, TN-C, TN-S?
24. Схемы нейтрали системы IT, область применения, достоинства и недостатки?
25. Выбор типа, числа и мощности цеховых трансформаторов?

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Источники реактивной мощности в энергосистеме и в СЭС?
2. Назначение, принцип работы, достоинства и недостатки синхронных двигателей и конденсаторных батарей?
3. Определение типа и мощности компенсирующего устройства?
4. Распределение компенсирующих устройств в электрической сети?
5. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей?
6. Причины, виды и механизм протекания токов короткого замыкания?
7. Определение периодической и аperiodической составляющей тока короткого замыкания, ударный ток?
8. Назначение и порядок расчета трехфазного ТКЗ?
9. Схема замещения расчетной установки?
10. Методика расчета периодической составляющей трехфазного ТКЗ произвольный момент времени?
11. Каким образом производится учет подпитки от электродвигателей?
12. Метод симметричных составляющих?
13. Определение сопротивлений различных последовательностей?
14. Методы ограничения ТКЗ?
15. Нарушения баланса активных мощностей. Способы восстановления баланса.
16. Метод расчетного коэффициента?
17. Метод коэффициента спроса?
18. Построение картограмм нагрузок?
19. Удельные методы определения расчетных мощностей?

20. Классификация и конструкция кабелей.
21. Способы прокладки кабелей?
22. Конструкция и область применения шинопроводов?
23. Магистральные схемы электроснабжения. Способы присоединения электроприемников. Область применения, достоинства и недостатки?
24. Радиальные схемы электроснабжения. Способы присоединения электроприемников. Область применения, достоинства и недостатки?
25. Режимы нейтрали в сетях различных напряжений?
26. Компенсация реактивной мощности на предприятиях?
27. Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах?
28. Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах?
29. Определение тока однофазного короткого замыкания?
30. Конструкция, принцип действия, характеристики предохранителей, достоинства и недостатки?
31. Выбор предохранителя и плавкой вставки?
32. Конструкция, принцип действия, характеристики автоматических выключателей?
33. Типы расцепителей автоматических выключателей?
34. Выбор автоматических выключателей?
35. Выбор способа прокладки цеховой электрической сети?
36. Выбор сечения проводников до 1 кВ?
37. Выбор сечения проводников свыше 1 кВ?
38. Определение отклонения и колебания напряжения, пределы изменения?
39. Определение отклонения и колебания частоты, пределы изменения?
40. Влияние несимметрии и несинусоидальности напряжения на работу электрической сети?
41. Методы устранения несимметрии и несинусоидальности напряжения?
42. Выбор типа и числа трансформаторов на подстанции?
43. Выбор номинальных напряжений ЛЭП?
44. Выбор сечения проводов ЛЭП?
45. Проверка элементов СЭС на электродинамическую устойчивость?
46. Выбор и проверка электрооборудования?

Образец экзаменационного билета

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ Спорный университет</p> | <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ») Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</p> |
| <p>Кафедра «Инженерные технологии»</p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p> <p>по дисциплине (модулю): «Электроснабжение» Код направления подготовки (специальности), направленность (профиль): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Электроэнергетические системы и сети Курс 2</p> <p>1. Методика расчета периодической составляющей трехфазного ТКЗ произвольный момент времени? 2. Выбор способа прокладки цеховой электрической сети.</p> | |
| <p>Составил: преподаватель _____ А.Г. Сорокин (подпись) « ____ » _____ 2023 г.</p> | <p>Утверждаю: Заведующий кафедрой _____ А.А.Цынаева (подпись) « ____ » _____ 2023 г.</p> |

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Таблица 5

| Номер задания | Содержание вопроса | Компетенция | Время выполнения задания, мин |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 1. | Кто обслуживает 4 уровень СЭС: а) электрики цехов; б) электроцех; | ОПК-3 | 2 |

| | | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|
| | в) энергосистема. | | |
| 2. | Назначение анкерных опор: а) для поддержания проводов на прямых участках трассы; б) для натяжения и жесткого закрепления проводов; в) для восприятия одностороннего натяжения проводов. | ОПК-3 | 2 |
| 3. | Назначение магистрального шинпровода: а) для непосредственного подключения ЭП; б) для передачи электроэнергии на короткие расстояния; в) передача электроэнергии от трансформаторной подстанции до силовых шкафов или до отдельных мощных электроприемников. | ОПК-3 | 2 |

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6

| № п/п | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся |
|-------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. | Задачи к практическим занятиям | систематически на практических занятиях /письменно и устно / в личном кабинете | экспертный | по пятибалльной шкале | ведомость текущего контроля |
| 2. | Тест | систематически на практических занятиях / письменно и устно / в личном кабинете | экспертный | по пятибалльной шкале | ведомость текущего контроля |
| 3. | Промежуточная аттестация (зачет) | по окончании изучения курса (письменно-устно) | экспертный | зачет/ незачет | зачетная ведомость, зачетная книжка |
| 4. | Курсовой проект (пояснительная записка и графическая часть) | раз в семестр, по окончании изучения курса | экспертный | по пятибалльной шкале | ведомость, зачетная книжка |
| 5. | Промежуточная аттестация (экзамен) | по окончании изучения курса (письменно-устно) | экспертный | по пятибалльной шкале | экзаменационная ведомость, зачетная книжка |

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценивания вопросов к практическим занятиям

Таблица 7

| Шкала оценивания | Критерии оценки | Кол-во баллов |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| «Отлично» | Выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. | 36-50 баллов |
| «Хорошо» | Выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности | 26-35 баллов |
| «Удовлетворительно» | Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации. | 16-25 баллов |
| «Неудовлетворительно» | Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | 0-15 баллов |

Критерии оценки и шкала оценивания теста

Таблица 8

| Шкала оценивания | Критерии оценки | Кол-во баллов |
|-----------------------|------------------------------|---------------|
| «Отлично» | 86-100% правильных ответов | 36-50 баллов |
| «Хорошо» | 71-85% правильных ответов | 26-35 баллов |
| «Удовлетворительно» | 65-70% правильных ответов | 16-25 баллов |
| «Неудовлетворительно» | менее 65% правильных ответов | 0-15 баллов |

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 9

| Наименование оценочного средства | | Балльная шкала |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------|
| 1. | Задачи к практическим занятиям | 0-50 баллов |
| 2. | Тесты | 0-50 баллов |
| Итого: | | 100 баллов |

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на промежуточной аттестации служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

Оценку «зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 51-100 %, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем на 51%, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 10

| Процентная шкала (при ее использовании) | Оценка в системе «зачтено», «не зачтено» |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| 0-50% | Не зачтено |
| 51-100% | Зачтено |

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на **85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на **71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на **51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 11

| Процентная шкала (при ее использовании) | Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично» |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 0-50% | Неудовлетворительно |
| 51-70% | Удовлетворительно |
| 71-84% | Хорошо |
| 85-100% | Отлично |

Критерии оценивания курсового проекта:

- глубокое знание программного материала – до 40 баллов;
 - знание концептуально-понятийного аппарата всего курса – до 20 баллов;
 - знание рекомендуемой литературы по курсу – до 20 баллов;
 - логика, четкая структура и аргументированность ответа – до 10 баллов;
 - культура речи, манера общения, готовность к дискуссии – до 10 баллов.
- ИТОГО: до 100 баллов (100 баллов =100%)

Шкала оценивания результатов

Таблица 12

| Процентная шкала (при ее использовании) | Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично» |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 0-50% | Неудовлетворительно |
| 51-70% | Удовлетворительно |
| 71-84% | Хорошо |
| 85-100% | Отлично |

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.О.04.02 «Электроснабжение»

по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности (профилю) подготовки «Электроэнергетические системы и сети»
на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г.,
протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.04.02 «Электроснабжение»

| | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Код и направление подготовки (специальность) | <u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u> |
| Направленность (профиль) | <u>Электроэнергетические системы и сети</u> |
| Квалификация | <u>бакалавр</u> |
| Форма обучения | <u>заочная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2023</u> |
| Выпускающая кафедра | <u>Инженерные технологии</u> |
| Кафедра-разработчик | <u>Инженерные технологии</u> |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | <u>252 / 7</u> |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>зачет, экзамен, курсовой проект</u> |

| Курс | Час. / з.е. | Лек. зан., час. | Лаб. зан., час. | Практич. зан., час. | КСР | СРС | Контроль | Форма контроля |
|-------|-------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----|-----|----------|---------------------------------|
| 4 | 72 / 2 | 2 | - | 2 | 2 | 62 | 4 | зачет |
| 5 | 180 / 5 | 2 | - | 8 | 5 | 156 | 9 | экзамен, курсовой проект |
| Итого | 252 / 7 | 4 | - | 10 | 7 | 218 | 13 | зачет, экзамен, курсовой проект |

| | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Универсальные компетенции: | |
| не предусмотрены учебным планом | |
| Общепрофессиональные компетенции: | |
| ОПК-3 | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач |
| ИД-6 ОПК-3 | Демонстрирует базовые знания в профессиональной деятельности, применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| Профессиональные компетенции: | |
| не предусмотрены учебным планом | |

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных принципами построения, конструктивными особенностями и проектированием систем электроснабжения. Изучаются графики нагрузки, их определение, классификация и показатели, характеризующие потребителей электроэнергии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестов, решения задач к практическим занятиям и промежуточный контроль в следующей форме курсового проекта, зачета и экзамена.