Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра электро- и теплоэнергетики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.9 Электроснабжение промышленных предприятий»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*

(код и наименование направления подготовки)

*Электромеханика*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2024

**Общие рекомендации**

Дисциплина " Электроснабжение промышленных предприятий " является важной частью курса для студентов, обучающихся по профилю " Электропривод и автоматика ". Она позволяет студентам получить знания о принципах и методах обеспечения электроэнергией различных объектов.

Особенности изучения данной дисциплины заключаются в том, что она требует от студентов глубоких знаний в области электротехники и силовой энергетики. Кроме того, студентам необходимо уметь работать с современными программными средствами, которые используются при проектировании и расчете электроснабжения.

**Рекомендации к изучению теоретического материала**

Цель лекционных занятий по дисциплине " Электроснабжение промышленных предприятий " заключается в том, чтобы предоставить студентам теоретические знания о принципах и методах обеспечения электроэнергией различных объектов, а также о современных технологиях и инновациях в области электротехники.

Формат лекционных занятий должен быть интерактивным и позволять студентам активно участвовать в обсуждении темы. Лекции могут сопровождаться презентациями, демонстрационными материалами, видеоматериалами и другими визуальными средствами, которые помогут студентам лучше понимать теоретический материал.

Кроме того, на лекциях представлены конкретные примеры из профессиональной области, чтобы студенты могли увидеть, как применяются полученные знания на практике.

На лекциях рекомендуется выполнять конспектирование и составлять макет слайда, представляемого при пояснении материала.

**Рекомендации к практическим занятиям**

На практических занятиях выполняется решение задач, имеющих конкретное практическое применение. Как правило, задачи, решаемые на текущем занятии, используют в качестве исходных данных результаты, полученные при решении задач предыдущего занятия, поэтому при подготовке к практическому занятию следует повторить (ознакомиться) с задачами, решенными ранее. На практических занятиях предусмотрено решение одной задачи – коллективно. Как правило используется типовая задача. Вторая задача решается индивидуально. Стратегия решения разрабатывается в аудитории, а рутинные вычисления, требующие применения компьютера, выполняются во время самостоятельной работы. Задачи, решенные на практических занятиях должны быть предъявлены для проверки преподавателем лично или в системе электронного обучения, но обязательно в обозначенное время.

**Рекомендации к лабораторным занятиям**

Лабораторные работы проводятся в основном фронтально. На занятии бригада студентов выполняет типовой эксперимент по вариантам. Полученные результаты сравнивают с аналогичными результатами, полученными одногруппниками. В процессе обмена мнениями, студенты самостоятельно обсуждают итоги выполненной работы, формулируют выводы и результаты измерений.

Оформление отчета выполняется сразу после выполнения лабораторной работы. В отчете приводится:

1) название, цель и задачи;

2) собираемая схема;

3) таблица результатов;

4) обработка результатов измерений;

5) графики;

6) результаты и выводы по работе;

7) список литературы.

**Вопросы, изучаемые с использованием системы электронного обучения (курс «***Электроснабжение промышленных предприятий***») в часы, отведенные для самоподготовки:**

**1 Потребление электроэнергии** Термины и определения. Потребители электроэнергии. Группы потребителей, их характеристики. Оценочные и количественные показатели потребления электроэнергии. Уровни системы электроснабжения. Электрическая нагрузка и мощность. Графики электрической нагрузки, показатели графиков. Различные виды электрической мощности и нагрузки. Понятие о максимуме нагрузки. Определение величины расчетной электрической нагрузки. Современные источники света и светильники. Светотехнические расчеты, расчетная нагрузка осветительной установки. Электроснабжение осветительной установки.

**2 Источники питания и распределение электрической энергии** Распределение электроэнергии . Требования, предъявляемые к распределительным сетям. Типовые схемы распределительных сетей. Оборудование распределительных сетей, выбор токоведущих элементов и оборудования. Источники питания. Преобразование электроэнергии. Выбор количества и мощности силовых трансформаторов; нагрузочная способность трансформаторов; конструкция и схемы КТП; схемы электроснабжения КТП. Компенсация реактивной мощности. Баланс и задача компенсации реактивной мощности. Источники реактивной мощности.

**3 Режимы работы системы электроснабжения** Аварийные режимы. Виды КЗ; допущения при расчете. Расчетная схема и схема замещения, параметры схемы замещения. Определение величины тока несимметричных КЗ; Защита распределительных сетей. Современные аппараты защиты. Выбор и проверка автоматических выключателей, предохранителей, построение карты селективности. Режимы нейтрали распределительных сетей: особенности и условия выбора; заземление и зануление; рабочие и защитные нулевые проводники; нормативные сопротивления заземляющих устройств Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. Требования к качеству электроэнергии. Нормативные документы в области качества электроэнергии. Учет и потери электроэнергии. Потери мощности и электроэнергии в линиях трансформаторах и др. Цели и виды учета электроэнергии, средства учета и контроля электропотребления, электробалансы.

**Контроль усвоения** изученного теоретического материала осуществляется методом опроса на лабораторных работах, практических занятиях, а также методом **тестирования** (выполнение тестовых заданий в разделах 1-3 курса «**«***Электроснабжение промышленных предприятий***»**» в среде системы электронного обучения).

**Рекомендуемые источники нормативной литературы и полезных сведений по разделам**

|  |  |
| --- | --- |
| № темы | Источник |
| 1, 5 | Мельников М.А., Внутрицеховое электроснабжение. Учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 143 с.  ГОСТ 19431-84 - термины и определения энергетики и электрификации  ГОСТ 21.210-2014 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах. Введ. 2015-07-01. – М.: Издано и отпечатано во ФГУП «Стандартин-форм» 14 с.  Кабышев А.В., Обухов С.Г. Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 248 с.  Кнорринг Г.М. Осветительные установки. – Л.: Энергоиздат, Ленингр. отд-ние. 1981. – 288 с.  Козловская В.Б. Электрическое освещение: справочник. /В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сауцкевич. – Минск: Техноперспектива, 2007, - 255 с.  Федоров, А. А. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст]: учеб. для вузов / А. А.Федоров, Э.М. Ристхейн. - М.: Энергия, 1980. - 360 с.  Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст]: учебник / Б.И. Кудрин. -М.: Интермет Инжиниринг, 2005. - 672 с.  Волобринский С. Д., Каялов Г. М., Клейн П. Н., Мешель Б. С. - М. -Л.: Энергия, 1964. - 154 с Инструктивные и информационные материалы по проектированию электротехнических промышленных установок.  Указания по расчету электрических нагрузок. РТМ 36.18.32.4-92. - М.: ВНИПИ Тяжпромэлектропроект. 1992, N 7-8.  Пособие к указаниям по расчету электрических нагрузок: пособие, (вторая редакция) –М., 1993. – Режим доступа: http://www.complexdoc.ru/ntdtext/481196  Справочные данные по расчетным коэффициентам электрических нагрузок, шифр М788-1069/ ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, 1990. |
| 2, 6 | Каталог основных изделий. Часть 1. Высоковольтное оборудование / ЗАО «Орский завод электромонтажных изделий», 2010 – Режим доступа: http://ozemi.orgus.ru/katalog.html.  Каталог. Электротехника низкого напряжения. Группа компаний «Электрощит» Трансформаторы масляные силовые. Вып. 12  Пилипенко О.И. Выбор силовых трансформаторов: Методические указания к расчетно-графическому заданию. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 15 с.  СТО 56947007-29.180.01.048-2010 Инструкция по эксплуатации трансформаторов. Стандарт организации. ЗАО «ФСК ЕЭС» 2010  Подстанции комплектные трансформаторные типа ТИПА КТП-СЭЩ®-А, КТП-СЭЩ®-П, КТП-СЭЩ®-СН  напряжением до 10 кВ мощностью 250÷3150 кВА Техническая информация ТИ – 075 – 2008 Версия 1.5  ГОСТ 9680-77 Трансформаторы силовые мощностью 0,01 кВ·А и более Ряд номинальных мощностей. Официальное издание – М.: Издательство стандартов, 1977. – Введен в действие 1979-01-01  ГОСТ 14209-85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки. – Введен в действие 31 января 1985 г. Официальное издание – М.: Издательство стандартов, 1985 |
| 3, 7 | НТП ЭПП-94. Нормы технологического проектирования электроснабжения промышленных предприятий. -М.: ВНИПИ Тяжпромэлектропроект,1994. – 67 с.  Правила устройства электроустановок [Комплект]: все действующие разделы 6-го и 7-го изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 февраля 2015 года. - Москва: КНОРУС, 2015.  Шкафы распределительные силовые серии ШРС: Каталог / ООО «УРАЛЭНЕРГО». 2011 – Режим доступа: http://www.zavodue.ru/cat/shkafyraspredelitelnye/ |
| 4, 8 | ГОСТ 28249-93 Межгосударственный стандарт. Короткие замыкания в электроустановках Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ. Дата введения 01.01.95  Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования РД 153-34.0-20.527-98 Б.Н. Неклепаев  Беляев А.В. Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ. Изд. 3- е, перераб. и доп. – СПб.: ПЭИПК, 2012 г. – 270 с. |