|  |  |
| --- | --- |
| **КГЭУ** | МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего профессионального образования**  **«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  (ФГБОУ ВПО «КГЭУ») |

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*А.В. Леонтьев*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

|  |
| --- |
| **Б1.В.ОД.15 «Внутризаводское электроснабжение и режимы»** |
|  |
|  |

(указывается индекс и наименование дисциплины согласно учебному плану в соответствии с ФГОС ВО)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Направление подготовки | | 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» | |
|  | | (код и наименование) | |
| Профиль подготовки | | «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» | |
|  | | (наименование профиля) | |
| Квалификация (степень) выпускника | | | бакалавр |
|  | | (бакалавр/магистр) | |
| Форма обучения | очная | | |
|  | (очная, очно-заочная, заочная) | | |

г. Казань

2015 год

1. **Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Внутризаводское электроснабжение и режимы» являетсяизучение структуры и параметров систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений, изучение методов расчета электрических нагрузок потребителей, выбор параметров элементов схем электроснабжения, их составление. Кроме изучения теоретического материала, студенты должны получить практические навыки по выбору в целом систем электроснабжения и отдельных ее элементов, овладеть методами выбора электрооборудования.

.

**Задачи дисциплины:**

* познакомить обучающихся с принципами построения схем внутризаводского электроснабжения и методами определения расчетных нагрузок на разных уровнях системы электроснабжения;
* дать информацию об особенностях выбора параметров основного оборудования и проведении технико-экономических расчетов для систем электроснабжения;
* научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании и эксплуатации внутризаводского электроснабжения.
* научитьвыполнять расчеты по определению нагрузок, выбору параметров схем: напряжений, линий, сечений, мощности трансформаторов;

1. **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Внутризаводское электроснабжение и режимы» относится к вариативной части блока Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина «Внутризаводское электроснабжение и режимы» базируется на следующих дисциплинах: «Электрические и электронные аппараты», «Нестационарные режимы в электроэнергетических системах», «Электрооборудование промышленности».

Знания, полученные по освоению дисциплины «Внутризаводское электроснабжение и режимы», необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы и изучении дисциплин «Проектирование внутрицехового электроснабжения», «Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий», «Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях» программы магистерской подготовки «Режимы работы электрических источников питания, подстанций, сетей и систем», «Энергетическое обследование промышленных и коммунальных предприятий»

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

* способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
* проектно-конструкторская деятельность: способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
* способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
* производственно-технологическая деятельность: готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
* способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
* способность составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9).

В результате освоения дисциплины «Внутризаводское электроснабжение и режимы» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать:

- основные источники научно-технической информации по электроэнергетическому оборудованию (ОК-7);

- компьютерные программы для расчета и проектирования схем внутризаводского электроснабжения (ПК-5).

2) Уметь:

- работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и отдельных их компонентов (ПК-3);

- преобразовывать варианты проекта и проводить их технико-экономическое сравнение;

проектировать рациональные схемы электроснабжения производственных объектов на среднем и низком напряжении с учетом возможных перспектив развития (ПК-4);

- рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов (ПК-5);

- осуществлять оперативные изменения схем, режимов работы энергообъектов (ПК-6);

- формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета, разрабатывать конструкторскую документацию (ПК-9).

3) Владеть:

- конкретными задачами проектирования и эксплуатации электрического хозяйства предприятий, организаций и учреждений; способностью пользоваться технической и справочной литературой, материалами фирм-изготовителей для выбора современных технических решений при проектировании и эксплуатации электрического хозяйства (ПК-6).

1. **Структура и содержание дисциплины**

**«Внутризаводское электроснабжение и режимы»**

Общая трудоемкость дисциплин составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

**4.1. Структура дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего часов | из них, проводимых в интерактивной форме | семестры | | | |
| 7 |  |  |  |
| ОБЩАЯТРУДОЕМКОСТЬДИСЦИПЛИНЫ | 252 | 18 | 252 |  |  |  |
| АУДИТОРНЫЕЗАНЯТИЯ: | 72 | 18 | 72 |  |  |  |
| Лекции (Лк) | 18 | 18 | 18 |  |  |  |
| Практические (семинарские) занятия (ПЗ) | 36 |  | 36 |  |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 |  | 18 |  |  |  |
| и(или) другие виды аудиторных занятий |  |  |  |  |  |  |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА: | 180 |  | 180 |  |  |  |
| Курсовой проект (работа) | 98 |  | 98 |  |  |  |
| Расчетно-графические работы |  |  |  |  |  |  |
| Реферат |  |  |  |  |  |  |
| и (или) другие виды самостоятельной работы | 82 |  | 82 |  |  |  |
| ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ  (З – зачет, Э – экзамен) | 36 |  | э |  |  |  |

**4.2. Разделы дисциплины и виды занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Раздел дисциплины | Всего часов на раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость  (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости  *(по неделям семестра)*  Форма промежуточной аттестации  *(по семестрам)* |
|  |  |  |  |  | лк | лаб. | пр. | сам. |  |
| 1 | Особенности систем электро-снабжения как подсистемы электрического хозяйства промышленных объектов. | 9 | 7 | 1  2 | 1 |  | 2 | 3 | Устный опрос  Решение типовых задач  Тест |
| 2 | Электрические нагрузки, виды. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты | 9 | 7 | 3  4 | 2 |  | 5 | 5 |
| 3 | Основные элементы системы электроснабжения промышленных предприятий | 4 | 7 | 5 | 1 |  |  | 2 |
| 4 | Выбор месторасположения источников питания. | 8 | 7 | 6 | 1 |  | 4 | 4 |
| 5 | Компенсация реактивной мощности | 16 | 7 | 7 | 2 | 9 | 4 | 4 | Устный опрос  Решение типовых задач  Тест |
| 6 | Выбор напряжений | 6 | 7 | 8 | 1 |  | 4 | 2 |
| 7 | Схемы внешнего электроснабжения | 4 | 7 | 9 | 1 |  |  | 2 |
| 8 | Типы электроустановок ГПП, ГРП, ТП, РУ. Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения. | 11 | 7 | 10  11 | 2 |  | 8 | 5 | Устный опрос  Решение типовых задач  Тест |
| 9 | Выбор сечений линий питающей и распределительной сети | 6 | 7 | 12 | 1 |  | 4 | 2 |
| 10 | Технико-экономические расчеты | 9 | 7 | 13 | 2 |  | 5 | 5 |
| 11 | Оборудование и конструкция линий электропередач. | 16 | 7 | 14  15 | 1 | 9 |  | 4 | Устный опрос  Решение типовых задач  Тест |
| 12 | Режимы нейтрали электрических сетей | 4 | 7 | 16 | 1 |  |  | 2 |
| 13 | Системы учета электрической энергии на промышленном предприятии | 5 | 7 | 17 | 1 |  |  | 3 |
| 14 | Качество электрической энергии и его показатели. | 5 | 7 | 18 | 1 |  |  | 3 |
|  | Курсовой проект «Проектирование системы электроснабжения предприятия» |  |  |  |  |  |  | 98 | Защита КП |
|  | Промежуточная аттестация | 36 | 7 |  |  |  |  | 36 | Экзамен |
|  | Итого: | 252 |  |  | 18 | 18 | 36 | 180 |  |

**4.3. Содержание разделов дисциплины**

1. Особенности систем электроснабжения как подсистемы электрического хозяйства промышленных объектов.

Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии. Технические показатели надежности системы электроснабжения (СЭС). Основные требования, предъявляемые к СЭС. Факторы, влияющие на построение СЭС. Принципы построения СЭС.

1. Электрические нагрузки, виды. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты

Электрические нагрузки. Графики электрических нагрузок.   
Коэффициенты, характеризующие приемники и графики электрических нагрузок. Методы определения электрических нагрузок на разных уровнях системы электроснабжения.

1. Основные элементы системы электроснабжения промышленных предприятий

Типы приемников электроэнергии, классификация приемников электроэнергии. Уровни (ступени) системы электронабжения.

1. Выбор месторасположения источников питания.

Определения центра электрических нагрузок. Построение картограммы электрических нагрузок.

1. Компенсация реактивной мощности

Влияние реактивной мощности на работу систем электроснабжения предприятий, виды и способы компенсации реактивной мощности. Выбор количества и мощности компенсирующих устройств.

1. Выбор напряжений.

Нахождение расчетного значения напряжения питающих линий. Выбор рационального напряжения распределительной сети.

1. Схемы внешнего электроснабжения

Схемы с питанием только от энергосистемы. Схемы питания от ЭС и от собственного ИП. Мероприятия по усовершенствованию схем.

1. Типы электроустановок ГПП, ГРП, ТП, РУ. Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения.

Типы электроустановок ГПП, ГРП, ТП, РУ. Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения. Выбор элементов системы электроснабжения. Схемные решения для разных уровней системы электроснабжения. Составление вариантов схем.

1. Выбор сечений линий питающей и распределительной сети

Выбор сечений воздушных и кабельных линий. Особенности выбора сечений на различных уровнях напряжения.

1. Технико-кономические расчеты

Экономика электроснабжения. Технико-экономические расчеты для системы электроснабжения.

1. Оборудование и конструкция линий электропередач.

Общие вопросы о способах канализации электрической энергии. Воздушные линии. Кабельные линии. Кабельная канализация. Токопроводы. Назначение, виды, степень защиты. Расчет токопроводов.

12.Режимы нейтрали электрических сетей

Назначение и режим нейтрали электрических сетей напряжением до и выше 1 кВ.

1. Системы учета электрической энергии на промышленном предприятии

Договорные величины потребления электрической энергии и мощности. Коммерческий и технический учет электроэнергии на предприятии. Система тарифов на электроэнергию. Формирование тарифов на электроэнергию поставляемую потребителям. Учет в тарифах на электроэнергию уровня потребления реактивной мощности.

14. Качество электрической энергии и его показатели.

Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения. Задачи эксплуатации системы для обеспечения стандартов качества электроэнергии, поступающей к потребителям.

**4.4. Практические (семинарские) занятия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема практических (семинарских) занятий | Семестр | Номер раздела  лекционного  курса | Продол-житель-ность (часов) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | **5** |
| 1 | Определение категорий приемников и потребителей электроэнергии по бесперебойности электроснабжения и характера окружающей среды. | 7 | 1 | 2 |
| 2 | Расчет электрических нагрузок промышленных предприятий методом коэффициента спроса. | 7 | 2 | 5 |
| 3 | Построение картограммы электрических нагрузок и определение центра электрических нагрузок. | 7 | 4 | 4 |
| 4 | Выбор количества и мощности трансформаторов с учетом компенсирующих устройств. | 7 | 5 | 4 |
| 5 | Выбор напряжений питающих линий и распределительных сетей. | 7 | 6 | 4 |
| 6 | Составление схем электроснабжения. | 7 | 8 | 8 |
| 7 | Выбор сечения линий питающих и распределительных сетей. | 7 | 9 | 4 |
| 8 | Технико-экономическое сравнение вариантов схем электроснабжения и выбор окончательной схемы электроснабжения. | 7 | 10 | 5 |
|  | Итого: | – | – | 36 |

**4.5. Лабораторные занятия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование лабораторных работ | Семестр | Номер раздела  лекционного  курса | Продол-житель-ность (часов) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Компенсация реактивной мощности | 7 | 5 | 9 |
| 2 | Устройство линий электропередачи и их конструктивных элементов. | 7 | 11 | 9 |
|  | Итого: | – | – | 18 |

**4.6. Разделы дисциплины и связь с формируемыми компетенциями**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Темы,*  *разделы дисциплины* | *Коли-*  *чество часов* | *Компетенции* | | | | | | |
| ОК-7 | ПК-3 | ПК-4 | ПК-5 | ПК-6 | ПК-9 | *Σ*  *общее количество компетенций* |
| Особенности систем электроснабжения как подсистемы электрического хозяйства промышленных объектов. | 9 |  |  |  | У | В |  | *2* |
| Электрические нагрузки, виды. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты | 9 | З |  |  | З, У | У | У | *4* |
| Основные элементы системы электроснабжения промышленных предприятий | 4 |  |  |  | З, У | У |  | *2* |
| Выбор месторасположения источников питания. | 8 |  | У | У |  | В | У | *4* |
| Компенсация реактивной мощности | 16 |  | У |  |  | В | У | *3* |
| Выбор напряжений | 6 |  | У |  |  | В | У | *3* |
| Схемы внешнего электроснабжения | 4 |  |  | У |  |  |  | *1* |
| Типы электроустановок ГПП, ГРП, ТП, РУ. Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения. | 11 | З | У | У | У | У | У | *6* |
| Выбор сечений линий питающей и распределительной сети | 6 |  | У |  |  | В | У | *3* |
| Технико-экономические расчеты | 9 |  | У | У | З | В | У | *5* |
| Оборудование и конструкция линий электропередач | 16 | З |  |  | У | В |  | *3* |
| Режимы нейтрали электрических сетей | 4 |  | У |  |  | В |  | *2* |
| Системы учета электрической энергии на промышленном предприятии | 5 | З |  |  |  | В |  | *2* |
| Качество электрической энергии и его показатели. | 5 |  | У |  |  | В |  | *2* |

1. **Образовательные технологии**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Компетенция | ОТ | Оценочные средства |
| Особенности систем электроснабжения как подсистемы электрического хозяйства промышленных объектов. | ПК-5у, ПК-6в | Лекция-визуализация | Устный опрос  Решение типовых задач  Тест |
| Электрические нагрузки, виды. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты | ОК-7з, ПК-5з,у, ПК-6у, ПК-9у | Лекция-визуализация |
| Основные элементы системы электроснабжения промышленных предприятий | ПК-5з,у, ПК-6у | Лекция-визуализация |
| Выбор месторасположения источников питания. | ПК-3у, ПК-4у, ПК-6в, ПК-9у | Лекция-визуализация |
| Компенсация реактивной мощности | ПК-3у, ПК-6в, ПК-9у | Лекция-визуализация | Устный опрос  Решение типовых задач  Тест |
| Выбор напряжений | ПК-3у, ПК-6в, ПК-9у | Лекция-визуализация |
| Схемы внешнего электроснабжения | ПК-4у | Лекция-визуализация |
| Типы электроустановок ГПП, ГРП, ТП, РУ. Определение заводских источников питания и построение схемы электроснабжения. | ОК-7з, ПК-3у, ПК-4у, ПК-5у, ПК-6у, ПК-9у | Лекция-визуализация | Устный опрос  Решение типовых задач  Тест |
| Выбор сечений линий питающей и распределительной сети | ПК-3у, ПК-6в, ПК9у | Лекция-визуализация |
| Технико-экономические расчеты | ПК-3у, ПК-4у, ПК-5з, ПК-6в, ПК-9у | Лекция-визуализация |
| Оборудование и конструкция линий электропередач. | ОК-7з, Пк-5у, ПК-6в | Лекция-визуализация | Устный опрос  Решение типовых задач  Тест |
| Режимы нейтрали электрических сетей | ПК-3у, ПК-6в | Лекция-визуализация |
| Системы учета электрической энергии на промышленном предприятии | ОК-7з, ПК-6в | Лекция-визуализация |
| Качество электрической энергии и его показатели. | ПК-3у, ПК-6в | Лекция-визуализация |

**Лекционные занятия** проводятся в форме лекций-визуализаций (с использованием презентаций), проблемных лекций.

**Практические занятия** проводятся в формах:

- решение задач по темам разделов;

- разбор содержания курсового проекта.

**Курсовой проект** должен включать в себя:

- задание

- содержание (оглавление)

- пояснительную записку с основными вопросами КП согласно заданию и содержанию, в которых должно быть представлено: краткая теория по каждому вопросу, методика расчета, примеры расчетов, однотипные расчеты должны быть сведены в таблицы

- графический материал

Тема курсового проекта – «Проектирование системы электроснабжения предприятия». Особенности производственных условий задаются преподавателем. Графическая часть проекта состоит из двух листов графической части формата А1. Объем расчетно-пояснительной записки составляет 50-70 листов формата А4 машинописного текста, включая рисунки, графики, поясняющие схемы. Шрифт 14 TimesNewRoman, полуторный межстрочный интервал. Расчетно-пояснительная записка полностью выполняется на компьютере. Листы графической должны выполняться на компьютере. Оформление курсового проекта должно отвечать требованиям ГОСТ и нормативного контроля для инженерных проектов.

**Самостоятельная работа** включает в себя подготовку к тестам и выполнение курсового проектирования.

1. **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

Для текущей оценки качества освоения дисциплины разработаны и используются следующие средства:

- устный опрос;

- комплект типовых задач;

- комплект тестовых заданий;

- курсовой проект «Проектирование систем электроснабжения предприятия»

**6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины разработаны и используются следующие средства:

- вопросы для подготовки к экзамену.

Оценочные средства представлены в документе «Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины Б1.В.ОД.15 «Внутризаводское электроснабжение и режимы**»** для основной образовательной программы «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

**6.3. Организация самостоятельной работы студентов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема самостоятельной работы | Семестр | Номер раздела  лекционного  курса | Продол-житель-ность (часов) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | Вспомогательные методы расчета электрических нагрузок. | 7 | 2 | 14 |
|  | Определение расчетных нагрузок с учетом однофазных приемников | 7 | 2 |
|  | Источники бесперебойного питания. | 7 | 4 |
|  | Компенсация реактивной мощности в электрических сетях со специфическими нагрузками | 7 | 5 |
|  | Регулирование напряжения. | 7 | 6 | 8 |
|  | Применение трансформаторов с расщепленными обмотками и трехобмоточных трансформаторов. | 7 | 8 | 12 |
|  | Счетчики электрической энергии |  | 13 | 12 |
|  | Нормирование расходов электроэнергии на промышленном предприятии |  | 13 |
|  | Влияние отклонений показателей качества электроэнергии на работу электроприемников.  Мероприятия и технические средства повышения качества электрической энергии. |  | 14 |
|  | КП «проектирование системы электроснабжения  Предприятия» | 7 |  | 98 |
|  | Подготовка к экзамену | 7 |  | 36 |
|  | Итого: | – | – | 180 |

**7. Учебно–методическое и информационное обеспечение дисциплины «Внутризаводское электроснабжение и режимы»**

**а) основная литература:**

|  |
| --- |
| 1**. Кудрин Б.И**. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов высших учебных заведений / Б.И.Кудрин. – М.: Интермет Инжиниринг, 2007 – 672с.  2. **Сибикин Ю.Д.** Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: Учебник для студ.сред.проф.образования/ Ю.Д.Сибикин.- 3-е изд., стер.-М.: Издательский центр «Академия» 2009.-368с.  3. **Ополева Г.Н.** Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: учебн.пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2008 – 480с.  4. **Шеховцов В.П**. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. – 2-е изд., испр.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008-214с.  5. **Нормирование расхода электрической** энергии на промышленных предприятиях: учебное пособие по курсам "Потребители электрической энергии. Внутризаводское электроснабжение и режимы. Оптимизация в системах электроснабжения. Основы энергосбережения и энергетический аудит." / В.О. Иванов [и др]. - Казань : КГЭУ, 2005. - 161 с. |

**б) долнительная литература**

1. **Компенсация реактивной мощности** в системах электроснабжения промышленных предприятий [Текст] : лаб. практикум / сост.: Н.В. Роженцова. - Казань : КГЭУ, 2007. - 37 с.

**Справочник по электроснабжению** и электрооборудованию [Текст] : в 2-х т. / под ред. А. А. Федорова. **Т.1.** : Электроснабжение. - М. :Энергоатомиздат, 1986. - 568 с. : ил.

2. **Федоров, А. А**. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие для вузов / А. А. Федоров, Л. Е. Старкова. - М. :Энергоатомиздат, 1987. - 368 с. : ил.

3. **Справочная книга электрика** [Текст] : справочное издание / под ред. В.И. Григорьева. - М. : Колос, 2004. - 746 с.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Презентации лекций.

Лаборатория "Электроснабжение", оснащенная лабораторными стендами, мнемосхемой, плакатами, элементами для монтажа электрооборудования. Лаборатория позволяет выполнять работы лабораторного практикума, расчетных заданий, курсовой работы КП и ВКР.

\* \* \*

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и профилю Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений.

Автор:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Роженцова Н.В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ученая степень (звание), расшифровка подписи

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г., протокол №\_\_\_\_\_.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Зав. кафедрой «ЭХП» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата, подпись) | \_\_\_\_к.т.н., доцент Н.В. Роженцова\_\_\_\_\_\_  (должность, уч.ст., ФИО) |

На заседании методического совета института ИЭЭ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_ г., протокол №\_\_\_\_\_ программа рекомендована к утверждению.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Директор ИЭЭ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата, подпись) | \_\_\_\_ д.т.н., профессор И.В. Ившин\_\_\_\_  (должность, уч.ст., ФИО) |
| Согласовано: | | |
| Зав. выпускающей кафедрой | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата, подпись) | \_\_\_\_к.т.н., доцентН.В.Роженцова\_\_\_\_\_\_  (должность, уч.ст., ФИО) |
| Заведующий библиотекой | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата, подпись) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (должность, ФИО) |
| Эксперты | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата, подпись) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (должность, ФИО) |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (дата, подпись) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (должность, ФИО) |

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер изменения | Номера листов (страниц) | | | Всего листов в документе | ФИО и подпись лица, внесшего изменение | Дата | |
| замененных | новых | изъятых |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |