



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образование  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО  
Факультет транспортных, инженерных систем и  
техносферной безопасности  
Декан Мензелинцева Надежда Васильевна  
31.08.2024 г.

Электроснабжение предприятий

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция  
Учебный план 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
Профиль Энергообеспечение предприятий  
Квалификация бакалавр  
Срок обучения 4 года

Форма обучения очная  
Общая трудоемкость 8 ЗЕТ  
Виды контроля в экзамены 7  
семестрах: курсовые проекты 6  
курсовые работы 7

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | 6(3.2) |       | 7(4.1) |       | Итого  |        |
|---------------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
|                                       | УП     | ПП    | УП     | ПП    | УП     | ПП     |
| Лекции                                | 24     | 24    | 24     | 24    | 48     | 48     |
| Практические                          | 24     | 24    | 32     | 32    | 56     | 56     |
| Лабораторные                          | 8      | 8     | 8      | 8     | 16     | 16     |
| Итого ауд.                            | 56     | 56    | 64     | 64    | 120    | 120    |
| Контактная работа                     | 56.25  | 56.25 | 64.35  | 64.35 | 120.6  | 120.6  |
| Сам. работа                           | 87.75  | 87.75 | 44     | 44    | 131.75 | 131.75 |
| Часы на контроль                      | 0      | 0     | 35.65  | 35.65 | 35.65  | 35.65  |
| Практическая подготовка               | 0      | 0     | 0      | 0     | 0      | 0      |
| Итого трудоемкость в часах            | 144    | 144   | 144    | 144   | 0      | 0      |

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Ковылин Андрей Васильевич ктн

доцент Веселова Наталья Михайловна ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Электроснабжение предприятий**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль: Энергообеспечение предприятий

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция**

04.07.2024 номер протокола 11 2023 г.

Зав. кафедрой Стефаненко Игорь Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от

31.08.2024 г. № 1

| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ).<br/>ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>   |
|--|
| Целью дисциплины «Электроснабжение предприятий» является подготовка специалиста высокой квалификации, способного выполнять задачи, связанные с обеспечением потребителей предприятий надежным и экономичным электроснабжением при нормированном качестве электроэнергии. |

| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>  |   |
|--|---|
| Цикл (раздел) ОП:  | Б1.В  |
| <b>2.1</b>   | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1  | Электрические сети и подстанции   |
| 2.1.2  | Электротехника и электроника  |
| 2.1.3  | Физика  |
| <b>2.2</b>   | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1  | Производственная практика, преддипломная  |
| 2.2.2  | Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях   |
| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>  |   |
| <b>ПК-1: Разработка и оформление рабочей, проектной документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства. Техническое руководство реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства.</b>  |   |
| <i>ПК-1.1: Выполнение рабочих чертежей, выбор алгоритма и способа разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации и применять технологии информационного моделирования систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).</i>   |   |
| Результаты обучения: Студент должен знать: способы разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации и применять технологии информационного моделирования систем электроснабжения.<br>Студент должен уметь: применять технологии информационного моделирования систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)<br>Студент должен владеть: навыками выбора алгоритмов и способов разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации. |   |
| <i>ПК-1.2: Создание элементов системы электроснабжения в качестве компонентов для информационной модели объекта капитального строительства</i>   |   |
| Результаты обучения: Студент должен знать: элементы системы электроснабжения в качестве компонентов для информационной модели объекта капитального строительства.<br>Студент должен уметь: определять перечень необходимых исходных данных для создания элементов системы электроснабжения<br>Студент должен владеть: методами создания элементов системы электроснабжения в качестве компонентов для информационной модели объекта капитального строительства.  |   |
| <b>ПК-2: Организация и производство работ по эксплуатации и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей напряжением до 220 кВ включительно. Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей</b>   |   |
| <i>ПК-2.1: Выполнение подготовки к работе по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 220 кВ включительно</i>  |   |
| Результаты обучения: Студент должен знать: оборудование распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 220 кВ включительно.<br>Студент должен уметь:<br>Студент должен владеть:   |   |
| <i>ПК-2.2: Обладать навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 220 кВ включительно</i>  |   |
| Результаты обучения: Студент должен знать: схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 220 кВ включительно.<br>Студент должен уметь:<br>Студент должен владеть:   |   |
| <i>ПК-2.3: Работать со специальными диагностическими приборами и оборудованием электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 220 кВ</i>  |   |
| Результаты обучения: Студент должен знать: приборы и оборудование электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 220 кВ.<br>Студент должен уметь:<br>Студент должен владеть:  |   |

| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b> |  |                       |              |                       |
|--|--|-----------------------|--------------|-----------------------|
| <b>Код занятия</b>   | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>   | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Форма контроля</b> |
| <b>1</b>   | <b>Раздел 1. Обучение</b>  |                       |              |                       |
| 1.1  | Характеристика СЭС объектов народного хозяйства /Тема/   | 6                     | 0            |                       |
| 1.1.1  | Состав и характеристика СЭС объектов народного хозяйства. Основные требования к СЭС. Отличительные особенности электроснабжения предприятий. /Лек/   | 6                     | 4            | З, Ко                 |
| 1.1.2  | Испытания автоматических выключателей /Лаб/  | 6                     | 4            | Ко                    |
| 1.1.3  | Испытание предохранителей. /Лаб/   | 6                     | 4            | Ко                    |
| 1.1.4  | Самостоятельное изучение тем: единая система электроснабжения, управление и диспетчеризация ЕЭС /Ср/   | 6                     | 6            | Ко                    |
| 1.1.5  | Самостоятельная подготовка к выполнению лабораторных работ /Ср/  | 6                     | 20           | Ко                    |
| 1.2  | Методы определения и расчета электрических нагрузок в СЭС предприятий /Тема/   | 6                     | 0            |                       |
| 1.2.1  | Общие сведения о расчёте электрических нагрузок. Характерная схема электроснабжения промышленного предприятия и характерные места (узлы) определения расчётных электрических нагрузок. Методы расчёта: метод коэффициента расчётной мощности; метод коэффициента спроса; метод удельного расхода электроэнергии на единицу продукции; метод удельной плотности электрической нагрузки на 1 м <sup>2</sup> производственной площади. /Лек/  | 6                     | 4            | З, Ко                 |
| 1.2.2  | Изучение электрических аппаратов напряжением выше 1 кВ (до 110 кВ) /Пр/  | 6                     | 6            | Ко                    |
| 1.2.3  | Разработка плана силовой сети и составление упрощённой схемы электроснабжения цеха /Пр/  | 6                     | 6            | Ко                    |
| 1.2.4  | Расчет электрических нагрузок цеха /Пр/  | 6                     | 6            | Ко                    |
| 1.2.5  | Расчёт мощности и выбор компенсирующего устройства. Определение мощности цеховой ТП. Выбор трансформаторов /Пр/  | 6                     | 6            | Ко                    |
| 1.2.6  | Самостоятельная подготовка к выполнению практического занятия /Ср/   | 6                     | 24           | Ко                    |
| 1.2.7  | Выполнение элементов курсового проекта /Ср/  | 6                     | 27.75        | КП                    |
| 1.3  | Устройство и схемы трансформаторных и распределительных подстанций и РУ предприятий. /Тема/  | 6                     | 0            |                       |
| 1.3.1  | Назначение, общее устройство и классификация подстанций и распределительных устройств (РУ). Назначение, общее устройство, принцип работы и номинальные параметры электрических аппаратов РУ напряжением 10(6) кВ и РУ напряжением 0,4 кВ. Схемы трансформаторных и распределительных подстанций. Условные графические обозначения элементов в электрических схемах. Типовая схема городской ТП напряжением 10(6)/0,4 кВ со сборными шинами на высшем напряжении. Особенности схем и схемы цеховых ТП 10(6)/0,4 кВ промпредприятий. Типовая схема РП 10(6) кВ. Типовая схема ГПП 110/10(6) кВ.<br>Комплектация РУ, компоновка ТП и РП 10(6) кВ. Комплектация РУ 10(6) кВ в ТП 10(6)/0,4 кВ, в РП 10(6) кВ и ГПП. Комплектация РУ 0,4 кВ в ТП 10(6)/0,4 кВ. Принципы компоновки ТП и РП 10(6) кВ. Компоновка некомплектных ТП 10(6)/0,4 кВ, РП 10(6) кВ, ГПП 110/10(6) кВ.<br>Комплектные трансформаторные подстанции внутренней установки (КТП). Устройство, классификация, выбор, комплектация и компоновка КТП. /Лек/ | 6                     | 6            | З, Ко                 |
| 1.4  | Источники и схемы электроснабжения промышленных предприятий. /Тема/  | 6                     | 0            |                       |
| 1.4.1  | Определение, классификация и принципы построения схем электроснабжения. Источники питания и требования к надёжности электроснабжения. Схемы внешнего электроснабжения. Схемы внутризаводского (внутреннего) электроснабжения. Схемы и конструктивное выполнение цеховых электрических сетей. /Лек/   | 6                     | 4            | З, Ко                 |
| 1.5  | Выбор элементов СЭС промышленных предприятий. /Тема/   | 6                     | 0            |                       |

|        |  |   |       |       |
|--------|--|---|-------|-------|
| 1.5.1  | Особенность выбора параметров основного электрооборудования в СЭС промпредприятий. Расчётные условия для выбора проводников и электрических аппаратов по продолжительным режимам работы. Электродинамическое и термическое действия токов КЗ. Состав электрооборудования электростанций и подстанций. Общий принцип, общий критерий и общие условия выбора электрических аппаратов. Выбор отдельных видов проводников и аппаратов напряжением выше 1 кВ с проверкой на действие токов КЗ: сборных шин; кабелей; выключателей высокого напряжения; разъединителей; выключателей нагрузки; предохранителей; разрядников; трансформаторов тока и напряжения; реакторов. Выбор типа, числа и мощности силовых трансформаторов на промышленных подстанциях. /Лек/ | 6 | 6     | З,Ко  |
| 1.6    | Компенсация реактивной мощности на промышленных предприятиях /Тема/  | 7 | 0     |       |
| 1.6.1  | Потребители реактивной мощности и меры по её уменьшению. Средства компенсации реактивной мощности (источники реактивной мощности). Определение суммарной мощности компенсирующих устройств (КУ) в СЭС промпредприятий. Размещение, определение мощности и выбор типа КУ в электрических сетях промпредприятий. /Лек/   | 7 | 4     | Э, Ко |
| 1.6.2  | Изучение конструкции и схем комплектных РУ-10(6) кВ /Пр/   | 7 | 8     | Ко    |
| 1.6.3  | Определение параметров цеховой силовой сети напряжением до 1 кВ /Пр/   | 7 | 8     | Ко    |
| 1.6.4  | Расчет токов КЗ /Пр/   | 7 | 8     | Ко    |
| 1.6.5  | Расчет заземляющего устройства ТП /Пр/   | 7 | 8     | Ко    |
| 1.6.6  | Самостоятельная подготовка к выполнению практического занятия /Ср/   | 7 | 16    | Ко    |
| 1.6.7  | Выполнение элементов курсовой работы /Ср/  | 7 | 20    | КР    |
| 1.6.8  | Испытание трансформаторов тока и напряжения /Лаб/  | 7 | 4     | Ко    |
| 1.6.9  | Проверка и испытание распределительных устройств учебной трансформаторной подстанции /Лаб/   | 7 | 4     | Ко    |
| 1.6.10 | Самостоятельная подготовка к лабораторным работам /Ср/   | 7 | 8     | Ко    |
| 1.7    | Защитное заземление и зануление /Тема/   | 7 | 0     |       |
| 1.7.1  | Общие сведения о заземлении. Основные термины и определения согласно главы 1.7 ПУЭ. Назначение и устройство защитного заземления и зануления. Расчёт заземляющих устройств в электроустановках с изолированной нейтралью. Расчёт зануления. /Лек/  | 7 | 6     | Э, Ко |
| 1.8    | Перенапряжения в СЭС предприятий и защита от перенапряжений /Тема/   | 7 | 0     |       |
| 1.8.1  | Причины и виды перенапряжений в СЭС промпредприятий. Требования ПУЭ по защите от перенапряжений. Защита от прямых ударов молнии воздушных линий электропередачи с помощью тросовых молниеотводов, трубчатых разрядников (РТ) и защитных промежутков (ПЗ). Защита электрооборудования подстанций от импульсных грозовых перенапряжений, набегающих с воздушных линий, с помощью вентильных разрядников и нелинейных ограничителей перенапряжений (ОПН). Защита электрооборудования подстанций от прямых ударов молнии с помощью стержневых и тросовых молниеотводов. Расчёт стержневых молниеотводов. /Лек/   | 7 | 8     | Э, Ко |
| 1.9    | Показатели качества электроэнергии и способы его обеспечения в СЭС предприятий /Тема/  | 7 | 0     |       |
| 1.9.1  | Показатели качества электроэнергии. Способы и технические средства повышения качества электроэнергии. Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформации силовых трансформаторов. Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии. /Лек/   | 7 | 6     | Э, Ко |
| 2      | <b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>  |   |       |       |
| 2.1    | Зачёт с оценкой /Тема/   | 6 | 0     |       |
| 2.1.1  | Подготовка к сдаче зачёта с оценкой /Ср/   | 6 | 10    | З     |
| 2.1.2  | Контактная работа с ППС /КоПа/   | 6 | 0.25  |       |
| 2.2    | Экзамен /Тема/   | 7 | 0     |       |
| 2.2.1  | Подготовка к экзамену /Экзамен/  | 7 | 35.65 | Э     |
| 2.2.2  | Контактная работа с ППС /КоПа/   | 7 | 0.35  |       |

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

### 1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ПК-1: Разработка и оформление рабочей, проектной документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства. Техническое руководство реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства.

ПК-2: Организация и производство работ по эксплуатации и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей напряжением до 220 кВ включительно. Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей.

### 2. Показатели и критерии оценивания компетенций.

ПК-1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3: контролируемые разделы - темы 1.1...1.9; оценочные средства - курсовой проект, курсовая работа, собеседование, зачет с оценкой, экзамен.

### 3. Описание шкал оценивания

#### 3.1. Оценочное средство - курсовая работа и курсовой проект:

18,0 – 20,0 Работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

14,0 – 17,0 Работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

10,0 – 13,0 Работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев)

менее 10,0 Работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

#### 3.2. Оценочное средство - собеседование\*:

5,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 95 – 100 % вопросов

4,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 60 – 94 % вопросов

3,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 3,0 правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны менее чем на 50 % включительно

\*Примечание: Критерии и шкала оценивания за отчет одной выполненной лабораторной работы

#### 3.3. Оценочное средство - зачет с оценкой:

35 – 40 баллов: зачет сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);

25 – 34 балла: зачет сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);

15 – 24 балла: зачет сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);

0 - 14 баллов: зачет не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

#### 3.4. Оценочное средство - экзамен:

35 – 40 баллов: экзамен сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);

25 – 34 балла: экзамен сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);

15 – 24 балла: экзамен сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);

0 - 14 баллов: экзамен не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

### 4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

#### 4.1. Курсовой проект

Курсовой проект включает в себя:

##### Глава 1. Общая часть

1.1. Характеристика объекта электроснабжения и ближайшего источника питания

1.2. Анализ потребителей электроэнергии цеха

1.3. Классификация производственных помещений цеха по характеру окружающей среды

1.4. Схема электрических соединений внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия

##### Глава 2. Электроснабжение цеха

- 2.1. Выбор (разработка) схемы электроснабжения цеха
- 2.2. Расчёт электрических нагрузок по группам приёмников электроэнергии и по цеху в целом
- 2.3. Расчёт мощности и выбор конденсаторной батареи
- 2.4. Определение мощности цеховой ТП. Выбор трансформаторов
- 2.5. Определение параметров цеховой электрической сети напряжением до 1кВ
- 2.6. Расчет и выбор питающей кабельной линии напряжением 10(6) кВ
- 2.7. Расчет токов короткого замыкания (КЗ)

#### 4.2. Курсовая работа

Курсовая работа включает в себя:

Глава 1. Разработка электрической части цеховой ТП 10(6) / 0,4 кВ

- 1.1. Выбор схемы электрических соединений ТП
- 1.2. Выбор аппаратов и токоведущих частей РУ 10(6) кВ с проверкой на действие токов КЗ
- 1.3. Комплектация РУ 10(6) кВ камерами КСО
- 1.4. Комплектация РУ 0,4 кВ панелями, проверка на действие токов КЗ
- 1.5. Разработка опросных листов на РУ 10(6) кВ и РУ 0,4 кВ
- 1.6. Компоновка основного электрооборудования ТП. План и разрезы ТП
- 1.7. Расчет заземляющего устройства цеховой ТП
- 1.8. Составление спецификации на электрооборудование и материалы

#### 4.3. Собеседование

Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний обучающихся по определенному разделу после выполнения им лабораторной работы. Примерные вопросы по собеседованию в зависимости от выполненной лабораторной работы и рекомендуемая литература для самостоятельной подготовки к отчету.

Вопросы для самопроверки и подготовки отчетов по лабораторным работам входят в Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электроснабжение предприятий и электропривод».

#### 4.4. Зачёт с оценкой

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачёта. Зачёт проводится письменно в виде ответа на вопросы, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Зачёт по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной.

4.4.1. При проведении зачёта в очной форме студенту выдаётся два вопроса из приведённого ниже перечня. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерные вопросы, выносимые на зачёт:

1. Состав и характеристика систем электроснабжения объектов народного хозяйства
2. Отличительные особенности электроснабжения промышленных предприятий
3. Графики электрических нагрузок
4. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузок
5. Основные характеристики электрических нагрузок
6. Общее устройство и классификация трансформаторных подстанций
7. Общее устройство и классификация распределительных устройств
8. Высоковольтные выключатели: назначение, типы, устройство, работа, параметры, выбор
9. Разъединители и выключатели нагрузки: назначение, классификация, устройство, работа, параметры, выбор
10. Отделители и короткозамыкатели: назначение, особенности конструкции, работа, параметры, выбор
11. Высоковольтные предохранители: назначение, классификация, устройство, принцип действия, параметры, выбор
12. Трансформаторы тока: назначение, классификация, устройство, режим работы, параметры, выбор
13. Трансформаторы напряжения: назначение, классификация, устройство, режим работы, параметры, выбор
14. Рубильники, автоматические выключатели: назначение, классификация, устройство, работа, параметры
15. Разрядники и ограничители перенапряжения: назначение, устройство, принцип работы
16. Типовые схемы электрических соединений ТП и РП промышленных предприятий
17. Комплектация РУ 10(6) кВ ТП, РП, ГПП и РУ 0,4 кВ ТП
18. Комплектные трансформаторные подстанции:
19. Силовые распределительные пункты: типы, выбор
20. Методика расчета электрических нагрузок по методу коэффициента спроса

#### 4.5. Экзамен

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. Экзамен проводится письменно в виде ответа на вопросы, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной.

4.5.1. При проведении экзамена в очной форме студенту выдаётся три вопроса из приведённого ниже перечня. На протяжении 60 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания

ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерные вопросы, выносимые на экзамен:

1. Методика расчета электрических нагрузок по методу коэффициента расчетной мощности.
2. Схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий
3. Схемы внутреннего (внутризаводского) электроснабжения
4. Схемы цеховых электрических сетей промышленных предприятий
5. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей
6. Расчетные условия для выбора и проверки проводников напряжением до 1 кВ по продолжительным режимам работы
7. Виды и конструктивные особенности электрооборудования электрической сети напряжением до 1 кВ
8. Выбор предохранителей и автоматических выключателей напряжением до 1 кВ
9. Виды к. з., причины их возникновения и последствия
10. Переходные процессы трехфазного к. з.
11. Расчет токов к. з. в электроустановках напряжением выше 1 кВ
12. Расчет токов к. з. в электроустановках напряжением до 1 кВ
13. Способы ограничения токов к. з.
14. Электродинамическое действие токов к. з. Проверка шин и электрических аппаратов на электродинамическую стойкость
15. Термическое действие токов к. з. Проверка проводников на термическую стойкость.
16. Выбор мощности силовых трансформаторов на подстанциях (ПП, цеховых ТП)
17. Основные определения, назначение и устройство защитных заземлений и занулений.
18. Расчет заземляющих устройств. Расчет зануления
19. Защита от перенапряжений в СЭС промышленных предприятий
20. Способы и средства компенсации реактивной мощности на промпредприятиях
21. Определение мощности компенсирующих устройств и их размещение в системе электроснабжения промышленных предприятий

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

|      | Авторы, составители               | Заглавие  | Издательство,                | Электронный адрес |
|------|-----------------------------------|---|------------------------------|-------------------|
| ЛП.1 | Князевский Б. А.,<br>Липкин Б. Ю. | Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. для вузов по спец. "Электропривод и автоматизация пром. установок"   | М.: Высш. шк.,<br>1986       |                   |
| ЛП.2 | Федоров А. А.                     | Электроснабжение  | М.: Энергоатомиздат,<br>1986 |                   |
| ЛП.3 | Князевский Б. А.,<br>Липкин Б. Ю. | Электроснабжение промышленных предприятий: [учеб. для вузов по спец. "Электропривод и автоматизация пром. установок"] | М.: Высш. шк.,<br>1969       |                   |

### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

|    |                            |
|----|----------------------------|
| Э1 | Файловое хранилище ВолгГТУ |
| Э2 | Библиотека (НТБ)           |

### **6.3 Перечень программного обеспечения**

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 6.3.1.1 | СДО "Moodle"            |
| 6.3.1.2 | Windows                 |
| 6.3.1.3 | Adobe Acrobat Reader DC |
| 6.3.1.4 | LibreOffice             |

### **6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)**

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| 6.3.2.1 | ЭБС "Лань"                      |
| 6.3.2.2 | Электронный каталог ИБЦ ИАиС    |
| 6.3.2.3 | Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ |

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

|     |  |
|-----|--|
| 7.1 | 1. Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор. |
|-----|--|



|     |  |
|-----|--|
| 7.2 | 2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. |
| 7.3 | 3. Лаборатория "Электроснабжение" для проведения лабораторных работ.   |

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

### Справочная и нормативная литература

1. Правила устройства электроустановок.-СПб.: Издательство ДЕАН, 2001.
2. Электротехнический справочник: В 4т. Т.2. Электротехнические изделия и устройства / Под общ. ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. (гл. ред. И. Н. Орлов). – М.: Издательство МЭИ, 2003.
3. Электротехнический справочник: В 4т. Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии / Под общ. ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. (гл. ред. А. И Попов). – М.: Издательство МЭИ, 2004.
4. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: В 2т.Т.1. Электроснабжение / Под общ. ред. А.А. Федорова. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
5. То же, Т. 2. Электрооборудование. - М.: Энергоатомиздат, 1987.
6. Р.Д. 153 – 34.0 – 20.527 – 98. Руководящие указания по расчету токов коротких замыканий и выбору электрооборудования. 2001.
7. Справочник по проектированию электрических сетей / Под редакцией Д.Л. Файбисовича. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.
8. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
9. Александров К.К. Электротехнические чертежи и схемы: Производственно-практическое пособие / К.К. Александров, Е.Г. Кузьмина. – М.: Издательство МЭИ, 2004.

### Методические указания по выполнению учебно – проектных разработок, лабораторных работ

1. Балаков Ю.Н. Проектирование схем электроустановок: Учебное пособие для вузов / Ю.Н. Балаков, М.Ш. Мисриханов, А.В. Шунтов. – М.: Издательство МЭИ, 2005.
2. Ткаченко В.Н., Лукин В.В., Першина М.А. Электроснабжение цеха промышленного предприятия: Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования. Волгоград, ВолгГАСА, 2000.
3. Ткаченко В.Н., Лукин В.В. Электроснабжение насосной станции: Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования. Волгоград, ВолгГАСА, 2001.
4. Электроснабжение цеха промышленного предприятия: Учебно-методические указания для курсового и дипломного проектирования. \*
5. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электроснабжение предприятий и электропривод».\*
6. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования (Серия «Профессиональное образование») / Шеховцов В.П. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2003