

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.03

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Внутризаводское электроснабжение**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)  
Электроснабжение промышленных предприятий

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 8 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                                      | 6          | Итого      |
|--|------------|------------|
| Форма контроля                               | экзамен    |            |
| Вид занятий                                  |            |            |
| Лекции                                       | 48         | 48         |
| Лабораторные                                 | 32         | 32         |
| Практические                                 | 32         | 32         |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | -          | -          |
| Промежуточная аттестация                     | 0,35       | 0,35       |
| Контактная работа                            | 112,35     | 112,35     |
| Самостоятельная работа                       | 140        | 140        |
| Контроль                                     | 35,65      | 35,65      |
| <b>Итого</b>                                 | <b>288</b> | <b>288</b> |

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н. Андреев А.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 9 от «13» февраля 2026 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель – ознакомить обучающихся с особенностями электроснабжения промышленных предприятий, с основными типами электроприемников предприятий и режимами их работы, методами расчета электрических нагрузок, а также условиями выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Электрические машины и привод», «Теоретические основы электротехники», «Электроэнергетические системы и сети», «Общая энергетика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Эксплуатация систем электроснабжения», «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Электрические станции и подстанции», «Релейная защита систем электроснабжения промышленных предприятий», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)                       | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование)  | Планируемые результаты обучения  |
|--|--|--|
| ПК-2 Способен проводить обоснования проектных решений систем электроснабжения объектов | ПК-2.1. Выполняет выбор режима работы электроприемников, потребителей, выполняет расчет ожидаемых и фактических электрических нагрузок   | Знать: методы и практические приёмы расчёта электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения предприятий               |
|  |  | Уметь: выбирать исходные данные для расчета электрических нагрузок на различных этапах проектирования                                      |
|  |  | Владеть: расчетами электрических нагрузок на различных этапах проектирования   |
|  | ПК-2.2. Выполняет выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования систем электроснабжения объектов | Знать: методы и практические приёмы выбора электрооборудования внутризаводской системы электроснабжения                                    |
|  |  | Уметь: выбирать исходные данные для выбора электрооборудования внутризаводской системы электроснабжения на различных этапах проектирования |

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b><br>(код и наименование) | <b>Индикаторы достижения компетенций</b><br>(код и наименование) | <b>Планируемые результаты обучения</b>  |
|---|--|---|
|   |  | Владеть: расчетами выбора электрооборудования внутризаводской системы электроснабжения на различных этапах проектирования |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел)  | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Общие положения  | Лек.               | Предмет и задачи курса. Нормативные документы и рекомендации.   | 6       | 2         | -     | -              |  |
| <b>Раздел 1</b><br>Потребители и приемники электроэнергии на промышленных предприятиях | Лек.               | Классификация приемников электроэнергии на промышленных предприятиях.<br>Характерные особенности промышленных электротехнических установок, режимы их работы: силовые общепромышленные установки, электродвигатели производственных механизмов, электротехнологические установки, преобразовательные установки, электрические осветительные установки | 6       | 6         | -     | -              |  |
|  | Ср.                | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (решение задач, подготовка отчета)  | 6       | 14        | -     | -              |  |
|  | Пр.                | Приемники электрической энергии<br>Графики работы электроприемников   | 6       | 4         | 4     | -              | Решение практических задач.                                |
|  | Лаб                | Определение статистических характеристик активной и индуктивной нагрузки, емкостной нагрузок  | 6       | 6         | 6     |                | Отчет по лабораторной работе                               |

| Модуль (раздел)                                   | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)  | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------|--|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Раздел 2<br>Методы расчета электрических нагрузок | Лек.               | Графики электрических нагрузок, их основные показатели<br>Регулирование графиков электрических нагрузок промышленных предприятий.<br>Вероятностная модель случайного графика нагрузок. Статистические показатели графиков нагрузок.<br>Принципы и методы расчета электрических нагрузок.<br>Основные методы определения расчетных нагрузок<br>Вспомогательные методы определения расчетных нагрузок.<br>Расчет нагрузок однофазных электроприемников.<br>Расчет пиковых нагрузок. Определение эффективных и пиковых нагрузок от электросварочных установок | 6       | 6         | -     | -              |  |
|   | Ср.                | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (решение задач, подготовка отчета  | 6       | 14        | -     | -              |  |
|   | Лаб                | Определение статистических характеристик осветительной и   | 6       | 4         | 6     |                | Отчет по лабораторной работе                               |

| Модуль (раздел)  | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
|  | Пр.                | Графики электрических нагрузок, коэффициенты их характеризующие, параметры электропотребления<br>Расчет электрических нагрузок.<br>Определение расчетных электрических нагрузок в трехфазных сетях.<br>Расчет электрических нагрузок.<br>Определение расчетных электрических нагрузок в трехфазных сетях  | 6       | 6         | 8     | -              | Решение практических задач.                                |
| <b>Раздел 3</b><br>Распределение электроэнергии при напряжении до 1000 В | Лек.               | Основные принципы построения схем распределения электрической энергии при напряжении до 1000 В<br>Требования, предъявляемые к сетям до 1000 В.<br>Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде.<br>Схемы электрических сетей до 1000 В.<br>Кабельные линии. Шинопроводы.<br>Воздушные линии. Токопроводы.<br>Цеховые сети напряжением до 1000 В в помещениях с нормальной средой и в помещениях с пожароопасной и взрывоопасной средой. | 6       | 12        | -     | -              |  |
|  | Ср.                | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (решение задач, подготовка отчета)  | 6       | 14        | -     | -              |  |

| Модуль (раздел)   | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
|   | Лаб                | Статические характеристики асинхронной нагрузки   | 6       | 6         | 6     |                | Отчет по лабораторной работе                               |
|   | Пр.                | Внутризаводское электроснабжение  | 6       | 4         | 6     | -              | Решение практических задач.                                |
| Раздел 4<br>Цеховые и заводские трансформаторные подстанции | Лек.               | Выбор типов и исполнений трансформаторов<br>Компоновка подстанций.<br>Выбор местоположения цеховых трансформаторных подстанций в зависимости от условий окружающей<br>Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций. | 6       | 4         | -     | -              |  |
|   | Ср.                | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (решение задач, подготовка отчета   | 6       | 14        | -     | -              |  |
|   | Пр.                | Выбор числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности   | 6       | 4         | 6     | -              | Решение практических задач.                                |



| Модуль (раздел)  | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)  | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|--|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Раздел 5<br>Режимы реактивной мощности в системах электроснабжения | Лек.               | Реактивная мощность как параметр режима электрической сети.<br>Проблемы снижения реактивной мощности в системах электроснабжения.<br>Средства и способы компенсации реактивной мощности в цеховых сетях промышленных предприятий<br>Выбор и размещение компенсирующих устройств в цеховых сетях до 1000 В. | 6       | 4         | -     | -              |  |
|  | Ср.                | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (решение задач, подготовка отчета  | 6       | 14        | -     | -              |  |
|  | Лаб.               | Определение механической характеристики асинхронного двигателя   | 6       | 6         | 6     |                |  |
|  | Пр.                | Расчет и выбор компенсирующих устройств<br>Расчет и оптимальное размещение компенсирующих устройств  | 6       | 4         | 4     | -              | Решение практических задач.                                |

| Модуль (раздел)  | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Раздел 6<br>Расчет и защита сетей переменного тока напряжением до 1000 В | Лек.               | Расчет сетей по нагреву, по потере напряжения, по экономической плотности тока.<br>Особенности расчета токов короткого замыкания в сетях до 1000 В.<br>Защита электрических сетей переменного тока напряжением до 1000 В.<br>Коммутационные аппараты.<br>Коммутационно-защитные аппараты.<br>Защита сетей от токов короткого замыкания, от перегрузки, понижения напряжения.<br>Требования ПУЭ к устройствам защиты сетей.<br>Магнитные пускатели. Плавкие предохранители. Автоматические выключатели.<br>Выбор уставок защиты. | 6       | 8         | -     | -              | Комплект задач   |
|  | Ср.                | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (решение задач, подготовка отчета)  | 6       | 14        | -     | -              |  |
|  | Лаб.               | Определение механической характеристики асинхронного двигателя  | 6       | 6         | 6     | -              | Отчет по лабораторной работе                               |

| Модуль (раздел)  | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
|  | Пр.                | Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1000В<br>Выбор и проверка электрических аппаратов и проводников для системы внутризаводского электроснабжения.            | 6       | 6         | 6     | -              | Решение практических задач.                                |
| Раздел 7<br>Режимы напряжений в сетях промышленных предприятий | Лек.               | Отклонения напряжения. Регулирование напряжения. Способы регулирования напряжения в сетях промышленных предприятий.<br>Выбор ответвлений на обмотках трансформаторов. | 6       | 6         | -     | -              |  |
|  | Ср.                | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям.<br>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (решение задач,                               | 6       | 14        | -     | -              |  |
|  | Лаб.               | Определение критического напряжения статической устойчивости асинхронной нагрузки   | 6       | 4         | 4     |                | Отчет по лабораторной работе                               |
|  | Пр.                | Расчет потери напряжения в сети внутризаводского электроснабжения   | 6       | 4         | 6     | -              | Решение практических задач.                                |
|  | Ср                 | Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям.  | 6       | 42        |       |                |  |
|  |                    | Контроль  | 6       | 35,65     |       |                |  |
|  | ПА                 | Сдача экзамена  | 6       | 0,35      | -     | -              | —  |

| <b>Модуль (раздел)</b> | <b>Вид учебной работы</b> | <b>Наименование тем занятий (учебной работы)</b> | <b>Семестр</b> | <b>Объем, ч.</b> | <b>Баллы</b> | <b>Интерактив, ч.</b> | <b>Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)</b> |
|------------------------|---------------------------|--|----------------|------------------|--------------|-----------------------|---|
| <b>Итого:</b>          |                           |  |                | <b>288</b>       |              |                       |   |

## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Внутризаводское электроснабжение», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- лабораторные занятия с проведением лабораторных работ на специализированных стендах;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным, практическим и лабораторным занятиям, подготовку доклада и его презентации к защите на практическом занятии.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по построению и расчету графиков электрических нагрузок потребителей различных предприятий и основных способах построения систем внутризаводского электроснабжения; по определению ожидаемых электрических нагрузок предприятия для всех уровней системы внутризаводского электроснабжения; по выбору основного электрооборудования системы внутризаводского электроснабжения соответствующее всем предъявляемым требованиям по категории надежности и эксплуатационным характеристикам. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

#### 6.4 Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Обучающимся необходимо ознакомиться с методическими указаниями по проведению лабораторных работ. Подготовить отчет. Прочитать и ответить на контрольные вопросы. Подробно изучить последовательность проведения лабораторной работы. Соблюдать технику безопасности при проведении лабораторной работы. По результатам выполнения лабораторной работы все полученные данные занести в соответствующие таблицы и оформить результаты работы.

6.5. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим и лабораторным занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий (круглый стол, решение задач, выполнение лабораторных работ).

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства  |
|---------|--|--|
| 6       | ПК-2 (ПК-2.1)                                    | Тестовые задания № 1-11, 62-71, 102-114, 127-183, 268-317, 466-500<br>Задачи № 1, 2, 3, 6<br>Вопросы к экзамену № 1-10, 11- 34, 39         |
| 6       | ПК-2 (ПК-2.2)                                    | Тестовые задания № 12-30, 85-101, 184-267, 31-61, 72-84, 115-126, 318-465<br>Задачи № 4,5, 7, 8<br>Вопросы к экзамену № 1-12, 19-30, 54-60 |

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля по дисциплине «Электроснабжение»

#### 7.2.1. Типовые задачи:

1. Показать использование различных способов оценки затрат при сравнении вариантов электроустановки на примере обоснования и выбора структурной схемы тепловой электростанции.

2. Определить волновое сопротивление, волновую длину и натуральную мощность воздушной линии электропередачи с параметрами  $U=750$  кВ;  $L=300$  км;  $S_1=5 \times 240$  и  $S_2=5 \times 400$  мм<sup>2</sup>.

3. Определить реактивную мощность, генерируемую на холостом ходу воздушной линии электропередачи с параметрами  $U=750$  кВ;  $L=300$  км;  $S_1=5 \times 240$  и  $S_2=5 \times 400$  мм<sup>2</sup>.

4. Определить оптимальное сечение проводов с параметрами  $U=500$  кВ;  $L=400$  км в схеме присоединения электростанции к электроэнергосистеме Самарской области. Продолжительность зимнего графика нагрузки 200 дней, летнего – 165.

5. Выбрать количество и мощность силовых трансформаторов на ГПП 110/10 кВ предприятия Самарской области. Известен график нагрузки предприятия. Удельный ущерб потребителей из-за внезапного ограничения их электроснабжения  $u_{\text{л}} = 1,2$  отн. ед/ (кВт·ч). Продолжительность зимнего графика нагрузки 200, летнего 165 сут.

6. Выбрать количество и мощность силовых автотрансформаторов на районной подстанции 220/110/10 кВ. Район сооружения – Московская область. Известны характерные суточные графики нагрузки сети 110 кВ и потребителей 10 кВ. Требуемое значение  $\cos\varphi=0,92$  при выдаче мощности в сеть 110 кВ, коэффициент мощности потребителей 10 кВ  $\cos\varphi = 0,85$ . На стороне низшего напряжения (10 кВ) подстанции необходимо подключить два синхронных компенсатора КСВ 32-10 номинальной мощностью по 32 Мвар.

7. Выбрать число и мощность трансформаторов на понижающей подстанции 110/10 кВ. Район сооружения – Самарская обл. Известны характерные суточные графики нагрузки потребителей 10 кВ. Требуемое значение  $\cos\varphi=0,85$ .

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

### **Критерии оценки:**

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно или решена с незначительными ошибками;
- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если задача не решена и/или допущены грубые ошибки.

## **7.2.2 Перечень лабораторных работ**

### **▪ Комплект отчетов по лабораторным работам**

#### **Лабораторная работа № 1 «Изучение статистических характеристик различных типов нагрузки систем электроснабжения»**

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Краткие теоретические сведения.
4. Схема лабораторной установки с указанием параметров оборудования.
5. Полученные результаты.
6. Выводы о проделанной работе.

#### **Лабораторная работа № 2 «Изучение рабочей характеристики асинхронного двигателя»**

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Краткие теоретические сведения.
4. Схема лабораторной установки с указанием параметров оборудования.
5. Полученные результаты.
6. Выводы о проделанной работе.

#### **Лабораторная работа № 3 «Изучение статистической характеристики осветительной нагрузки»**

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Краткие теоретические сведения.
4. Схема лабораторной установки с указанием параметров оборудования.
5. Полученные результаты.
6. Выводы о проделанной работе.

#### **Лабораторная работа № 4 «Исследование режимов работы силовых трансформаторов»**

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Краткие теоретические сведения.
4. Схема лабораторной установки с указанием параметров оборудования.
5. Полученные результаты.
6. Выводы о проделанной работе.

#### **Лабораторная работа № 5 «Изучение режимов работы асинхронных двигателей»**

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Краткие теоретические сведения.



4. Схема лабораторной установки с указанием параметров оборудования.
5. Полученные результаты.
6. Выводы о проделанной работе.

### **Требования к оформлению**

Отчет о лабораторной работе оформляется в соответствии с требованиями по оформлению научно-технических отчетов. Схемы лабораторных установок должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД. Отчет должен быть выполнен в печатном виде на листах формата А4.

### **Процедура оценивания**

Для выполнения лабораторной работы обучающийся должен представить заготовку лабораторного отчета, которая включает в себя все части кроме пунктов 5 и 6 (полученные результаты, выводы о проделанной работе). В процессе допуска обучающийся должен ответить на вопросы преподавателя и тем самым продемонстрировать свою готовность к выполнению работы. После выполнения работы обучающийся должен подготовить и оформить полученные результаты. Проанализировать их сравнив с теоретическими данными и сделать выводы о проделанной работе. По результатам выполнения обучающийся должен защитить отчет по лабораторной работе преподавателю ответив на контрольные вопросы и продемонстрировать владение теоретическим материалом по теме лабораторной работы.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил лабораторную работу согласно программе работы, снял все необходимые замеры, провел вычисления и сделал вывод о проделанной работе, при защите отчета о лабораторной работе отвечал на вопросы преподавателя, отчет о лабораторной работе выполнен в соответствии с требованиями к оформлению отчетов о лабораторных работах;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся не полностью выполнил программу работы, либо не выполнил необходимых расчетов, а также в ответе не на вопросы преподавателя при защите лабораторной работы не показал требуемый уровень знаний по теме лабораторной работы; отчет о лабораторной работе оформлен с ошибками, не соблюдена логика структуры отчета.

### **7.2.3. Типовые тестовые задания**

**1. Номинальным напряжением генераторов, трансформаторов, сетей и электроприёмников электроэнергии называется то напряжение, при котором они предназначены для?**

- Работы при максимальных длительных перегрузках
- Работы при кратковременных суточных перегрузках
- Нормальной работы в продолжительном режиме

**2. Как подразделяются электроустановки потребителей по напряжению?**

- До 0,66 кВ и выше 0,66 кВ
- До 1 кВ и выше 1 кВ
- До 6 кВ и выше 6 кВ

**3. Какой частоты в нашей стране производится и распределяется трёхфазный переменный ток?**

- 50 Герц
- 55 Герц

-60 Герц

**4. Как выполняется открытая электропроводка?**

- В лотках, коробках, на трассах, тросах, по строительным конструкциям
- В зданиях, стенах, полах
- Под штукатуркой

**5. Как выполняется скрытая электропроводка?**

- В зданиях, стенах, полах, в трубах
- В лотках, коробках, на тросах
- В траншеях

**6. Сколько существует категорий электроприемников по надежности электроснабжения?**

- 3 категории
- 2 категории
- 5 категорий

**7. Сколько источников питания должны обеспечивать электроэнергией электроприемники I категории?**

- 2 независимых взаиморезирирующих источника питания
- 2 независимых друг от друга источника питания
- 1 источник питания

**8. Группа потребителей какой категории является наиболее многочисленной?**

- Пй - категории
- Ий - категории
- Шй - категории

**9. К какой категории, согласно ПУЭ, относятся электроприемники, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров?**

- к первой категории
- к особой группе первой категории
- ко второй категории
- к третьей категории

**10. Какая должна быть расчетная максимальная мощность, потребляемая электроприемниками предприятия?**

- должна быть меньше суммы номинальных мощностей этих электроприемников
- должна быть больше суммы номинальных мощностей этих электроприемников
- должна быть равна суммы номинальных мощностей этих электроприемников

**11. Что обеспечивает правильное определение ожидаемых расчетных нагрузок?**

- бесперебойность питания, надежность электроснабжения
- безопасность эксплуатации
- возможность эксплуатации сети без обслуживания

**12. К чему приводит завышение ожидаемых нагрузок?**

- к удорожанию строительства
- к уменьшению пропускной способности
- к нагреву проводов

### Краткое описание и регламент выполнения

Тест проводится в начале практического занятия в письменной форме. Каждому обучающемуся выдается 20 вопросов, на каждый из которых нужно выбрать правильный (ые) ответ (ы). Время, отводимое на тестирование - 15 минут.

### Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил правильно больше чем на половину тестов.
- отметка «не зачтено» - если обучающийся ответил правильно на половину или меньше тестов.

## 7.3.1. Вопросы к итоговой аттестации

### Семестр 6

| № п/п | Вопросы к экзамену  |
|-------|---|
| 1     | Классификация приемников электроэнергии   |
| 2     | Надежность электроснабжения промышленных предприятий  |
| 3     | Силовые общепромышленные установки  |
| 4     | Электродвигатели производственных механизмов  |
| 5     | Электротехнологические установки  |
| 6     | Электрические осветительные установки   |
| 7     | График электрических нагрузок   |
| 8     | Показатели графиков электрических нагрузок (коэффициент использования, коэффициент включения, коэффициент загрузки, коэффициент формы, коэффициент максимума, коэффициент спроса, коэффициент одновременности максимумов, эффективное число электроприемников в группе) |
| 9     | Определение средних нагрузок  |
| 10    | Основные методы определения расчетных нагрузок  |
| 11    | Вспомогательные методы определения расчетных нагрузок   |
| 12    | Расчет нагрузок однофазных электроприемников  |
| 13    | Определение эффективных нагрузок от электросварочных установок  |
| 14    | Определение пиковых нагрузок от электросварочных установок  |
| 15    | Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде  |
| 16    | Схемы выполнения электрических сетей до 1000 В (магистральные и радиальные схемы)   |
| 17    | Конструктивное исполнение цеховых сетей   |
| 18    | Прокладка проводов и кабелей в коробах и лотках   |
| 19    | Прокладка проводов и кабелей в трубах   |
| 20    | Провода, кабели. Открытая проводка по несгораемым поверхностям  |
| 21    | Поверхностный эффект. Эффект близости   |
| 22    | Эффект индуктивного переноса мощности   |
| 23    | Схемы расположения шин 3-х фазного тока напряжением до 1000 В   |
| 24    | Комплектные шинопроводы   |
| 25    | Крановые троллеи  |
| 26    | Питание осветительных нагрузок  |
| 27    | Электрооборудование и сети пожароопасных помещений  |
| 28    | Электрооборудование и сети взрывоопасных помещений  |
| 29    | Выбор напряжения для питания электроприемников в цеховых электрических сетях  |
| 30    | Назначение и классификация подстанций   |
| 31    | Выбор типов и исполнений цеховых трансформаторов  |
| 32    | Компоновка цеховых ТП. Основные рекомендации по выбору, выполнению и размещению цеховых ТП.   |

| №<br>п/п | Вопросы к экзамену  |
|----------|---|
| 33       | Выбор номинальной мощности трансформатора с учетом его перегрузочной способности                |
| 34       | Способы уменьшения реактивной мощности в сетях промышленных предприятий                         |
| 35       | Источники реактивной мощности на промышленных предприятиях: СГ, СД, СК, ККУ                     |
| 36       | Методика расчета компенсации реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий |
| 37       | Расчет электрических сетей до 1000 В  |
| 38       | Защита сетей и установок до 1000 В  |
| 39       | Коммутационные и коммутационно-защитные аппараты в сетях до 1000 В                              |
| 40       | Особенности расчета токов короткого замыкания в сетях до 1000 В                                 |
| 41       | Особенности построения систем электроснабжения предприятий                                      |
| 42       | Система внешнего электроснабжения предприятия   |
| 43       | Система внутреннего электроснабжения предприятия  |
| 44       | Распределение электрической энергии при напряжении выше 1000 В                                  |
| 45       | Распределение электрической энергии при напряжении ниже 1000 В                                  |
| 46       | Радиальные схемы сетей напряжением выше 1000 В  |
| 47       | Магистральные схемы сетей напряжением выше 1000 В   |
| 48       | Схемы с несколькими сквозными магистралями сетей выше 1000 В                                    |
| 49       | Воздушные линии электропередачи в системах электроснабжения                                     |
| 50       | Конструктивное исполнение воздушных линий электропередачи                                       |
| 51       | Кабельные линии напряжением 6 - 35 кВ   |
| 52       | Кабельные линии 110 - 220 кВ  |
| 53       | Токопроводы напряжением 6 - 35 кВ   |
| 54       | Выбор рациональных напряжений питающей и распределительной сети предприятия                     |
| 55       | Рациональный выбор силовых трансформаторов ГПП  |
| 56       | Выбор аппаратов по номинальным параметрам   |
| 57       | Выбор высоковольтных выключателей (ячеек)   |
| 58       | Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей   |
| 59       | Выбор выключателей нагрузки и предохранителей   |
| 60       | Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения   |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |   |
|---------|---|-------------------------|---|
| 6       | экзамен (по накопительному рейтингу)      | «отлично»               | выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг составляет 85 - 100 баллов |
|         |   | «хорошо»                | выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг составляет 70 - 84 балла   |
|         |   | «удовлетворительно»     | выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг составляет 55 - 69 баллов  |
|         |   | «неудовлетворительно»   | выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг составляет 0 - 54 балла    |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители                             | Заглавие (заголовок)                                       | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---|--|---|-------------|---|
| 1        | Куксин А. В.                                    | Электроснабжение промышленных предприятий                  | Учебное пособие   | 2025        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                     |
| 2        | Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.                      | Электроснабжение   | Учебное пособие   | 2023        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                     |
| 3        | Анчарова Т.В., Рашевская М. А., Стебунова Е. Д. | Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений | Учебник   | 2024        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                     |

### 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)   | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|--|---|-------------|---|
| 1        | Куксин А. В.        | Электроснабжение промышленных предприятий  | Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию                     | 2021        | ЭБС "IPRbooks"  |
| 2        | Ополева Г.Н.        | Электроснабжение промышленных предприятий и городов                                | Учебное пособие   | 2022        | ЭБС "ZNANIUM.COM"                                     |
| 3        | Третьякова М. Н.    | Выбор оборудования при проектировании электрической части понизительной подстанции | Практикум   | 2022        | Репозиторий ТГУ                                       |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018. – Режим доступа : [cambridge.org](http://cambridge.org). – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОH, 2002. – Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](http://neicon.ru/resources/archive). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО  | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)   |
|-------|--|---|
| 1     | Windows:<br>WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc                             | договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно;<br>контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |
| 2     | Office Standard:<br>Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition | договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  |

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

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)   | Перечень основного оборудования  |
|-------|---|--|
| 1     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-609) | Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра, экран, проектор, процессор, жалюзи |
| 2     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)   | Проектор, экран, стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул  |

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)  | Перечень основного оборудования  |
|----------|--|--|
|          | работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-211)  | преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи  |
| 3        | Лаборатория "Электрооборудование станций и подстанций предприятий". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-203) | Экран, столы ученические двухместные, стулья ученические, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), стенды универсальный лабораторный, стенд демонстрационный, стол компьютерный одноместный, ПК, жалюзи |
| 4        | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)   | Стол, стулья, компьютеры   |
| 5        | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)   | Стол, стулья, компьютеры   |