

2539477a8ecf796dc9cfff64bc401eb6d3c4ab06

25. ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

## Чебоксары, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г. зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 года, рег. номер 50467 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Карчин В.В., доцент кафедры ТЭС

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 07 от 16.03.2024).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Электроснабжение» являются:

-получение учащимися представления об электроснабжении объектов.

Содержание дисциплины освещает проблемы и задачи электроэнергетики, проектирования и эксплуатации систем электроснабжения промышленных и коммунально-бытовых предприятий.

Задачами освоения дисциплины «Электроснабжение» являются:

-Дать теоретические и практические знания будущим бакалаврам в области электроэнергетики. Они должны знать:

- режимы работы нейтрали систем электроснабжения;

- конструктивное выполнение электрических сетей;

- основное оборудование электрических подстанций;

- схемы электрических соединений в системе электроснабжения;

- схемы электрических соединений подстанций;

-конструктивное выполнение трансформаторных и распределительных подстанций;

- характеристики графиков нагрузки элементов систем электроснабжения;

- расчетные электрические нагрузки промышленных электрических сетей;

- выбор аппаратов и проводников системы электроснабжения объектов напряжением до 1кВ и выше 1 кВ;

- выбор силовых трансформаторов.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- *16.147Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489)*

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                                                                                                                                                                                            | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина                                                             | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16.019<br>«Техническое обслуживание и ремонт электротехнических устройств, оборудования и установок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 апреля 2023 г. N 329н (зарегистрировано в Минюсте РФ 25 мая 2023 г. регистрационный N 73448) | С<br>Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6 | С/01.6<br>Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов<br><br>С/02.6<br>Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов<br><br>С/03.6<br>Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Д<br>Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей, 6                  | Д/01.6<br>Организация и выполнение работ по контролю режимов муниципальных электрических сетей и оперативному управлению ими<br><br>Д/02.6<br>Организация и контроль работы оперативных работников<br><br>Д/03.6<br>Специальная подготовка работников, занимающихся контролем режимов и оперативным управлением режимами муниципальных электрических сетей                                                                                               |
| 20.041<br>«Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н (зарегистрирован                                                                           | Е<br>Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6                                                     | Е/01.6<br>Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению<br><br>Е/02.6<br>Организация деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                      | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292) |                                                                                   | сменного персонала                                                       |

#### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                 | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Теоретическая и практическая подготовка     | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока | <p><i>на уровне знаний:</i><br/>знать этические нормы поведения личности, особенности работы научного коллектива в области сельского хозяйства и смежных наук.</p> <p><i>на уровне умений:</i><br/>уметь формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках научного коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты.</p> <p><i>на уровне навыков:</i><br/>владеть систематическими знаниями по выбранной направленности подготовки, навыками проведения исследовательских работ по предложенной теме в составе научного коллектива.</p> |
|                                             |                                                                                                     | ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств                                  | <p><i>на уровне знаний:</i><br/>знать этические нормы поведения личности, особенности работы научного коллектива в области сельского хозяйства и смежных наук.</p> <p><i>на уровне умений:</i><br/>уметь формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                              | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                   | проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках научного коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты.<br><i>на уровне навыков:</i><br>владеть систематическими знаниями по выбранной направленности подготовки, навыками проведения исследовательских работ по предложенной теме в составе научного коллектива.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                             |                                | ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов | <i>на уровне знаний:</i><br>знать этические нормы поведения личности, особенности работы научного коллектива в области сельского хозяйства и смежных наук.<br><i>на уровне умений:</i><br>уметь формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках научного коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты.<br><i>на уровне навыков:</i><br>владеть систематическими знаниями по выбранной направленности подготовки, навыками проведения исследовательских работ по предложенной теме в составе научного коллектива. |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М). В6 «Электроснабжение» реализуется в рамках части формируемой участниками образовательных отношений (вариативная часть) Блока 1 программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 6-м семестре, по заочной форме – в 5,6 семестре.

Дисциплина «Электроснабжение» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-4 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Электроснабжение» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Электрические машины, Спецразделы ТООЭ и является предшествующей для изучения дисциплин Техника высоких напряжений учебная практика: технологическая практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 6-м семестре, по заочной форме экзамен в 5,6 семестре.

### 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы (252 академических часа), в том числе  
очная форма обучения:

|                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Семестр                                                                        | 6          |
| лекции                                                                         | 36         |
| лабораторные занятия                                                           | -          |
| семинары и практические занятия                                                | 36         |
| контроль: контактная работа                                                    | -          |
| контроль: самостоятельная работа                                               | 36         |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа      | 2          |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа | -          |
| консультации                                                                   | 1          |
| <i>Контактная работа</i>                                                       | <i>75</i>  |
| <i>Самостоятельная работа</i>                                                  | <i>141</i> |

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

заочная форма обучения:

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Семестр                                                                        | 5,6 |
| лекции                                                                         | 8   |
| лабораторные занятия                                                           | 4   |
| семинары и практические занятия                                                | 6   |
| контроль: контактная работа                                                    | -   |
| контроль: самостоятельная работа                                               | 9   |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа      | 2   |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа | -   |
| консультации                                                                   | 1   |
| Контактная работа                                                              | 21  |
| Самостоятельная работа                                                         | 222 |

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

| Тема (раздел)                                                                                                                                                                        | Количество часов  |                      |                                 |                            | Код индикатора достижений компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                      | контактная работа |                      |                                 | самостоятельна<br>я работа |                                       |
|                                                                                                                                                                                      | лекции            | лабораторные занятия | семинары и практические занятия |                            |                                       |
| 1.Общие сведения. Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей. Управление электроэнергетическими системами.                                 | 4                 | -                    | 4                               | 16                         | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 2.Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок.                                                                                                             | 4                 | -                    | 4                               | 16                         | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 3.Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ.                                                                  | 4                 | -                    | 4                               | 16                         | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 4.Общие сведения. Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1кВ. Выбор сечения проводов. Выбор компенсирующих устройств. | 4                 | -                    | 4                               | 16                         | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 5.Общие сведения. Выбор номинальных напряжений. Источники питания и пункты приема электроэнергии. Принципы выбора схемы распределения                                                | 4                 | -                    | 4                               | 16                         | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 6.Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6-10 кВ. Схемы цеховых распределительных сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей напряжением выше 1 кВ.        | 4                 | -                    | 4                               | 16                         | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 7.Принципы выбора схем электроподстанций. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода. Схемы распределительных пунктов                                          | 4                 | -                    | 4                               | 15                         | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 8.Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6-10/0,4-0,66 кВ. Схемы распределительных пунктов напряжением до 1 кВ.                                                               | 4                 | -                    | 4                               | 15                         | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 9.Графики электрических нагрузок. Групповые графики электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок.                                                              | 4                 | -                    | 4                               | 15                         | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Курсовая работа                                                                                                                                                                      | 2                 |                      |                                 |                            |                                       |
| Консультации                                                                                                                                                                         | 1                 |                      |                                 | -                          |                                       |
| Контроль (экзамен)                                                                                                                                                                   | -                 |                      |                                 | 36                         |                                       |
| ИТОГО                                                                                                                                                                                | 75                |                      |                                 | 141                        |                                       |

## Заочная форма обучения

| Тема (раздел)                                                                                                                                                                        | Количество часов  |                      |                                 |                        | Код индикатора достижений компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                      | контактная работа |                      |                                 | самостоятельная работа |                                       |
|                                                                                                                                                                                      | лекции            | лабораторные занятия | семинары и практические занятия |                        |                                       |
| 1.Общие сведения. Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей. Управление электроэнергетическими системами.                                 | -                 | -                    | 2                               | 25                     | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 2.Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок.                                                                                                             | 2                 | -                    | -                               | 25                     | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 3.Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ.                                                                  | -                 | 1                    | -                               | 25                     | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 4.Общие сведения. Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1кВ. Выбор сечения проводов. Выбор компенсирующих устройств. | -                 | 1                    | -                               | 25                     | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 5.Общие сведения. Выбор номинальных напряжений. Источники питания и пункты приема электроэнергии. Принципы выбора схемы распределения                                                | -                 | 1                    | -                               | 25                     | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 6.Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6-10 кВ. Схемы цеховых распределительных сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей напряжением выше 1 кВ.        | -                 | 1                    | 2                               | 25                     | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 7.Принципы выбора схем электроподстанций. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода. Схемы распределительных пунктов                                          | 2                 | -                    | -                               | 24                     | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 8.Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6-10/0,4-0,66 кВ. Схемы распределительных пунктов напряжением до 1 кВ.                                                               | 2                 | -                    | -                               | 24                     | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| 9.Графики электрических нагрузок. Групповые графики электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок.                                                              | 2                 | -                    | 2                               | 24                     | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Курсовая работа                                                                                                                                                                      | 2                 |                      |                                 | -                      | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Консультации                                                                                                                                                                         | 1                 |                      |                                 | -                      |                                       |
| Контроль (экзамен)                                                                                                                                                                   | -                 |                      |                                 | 9                      |                                       |
| ИТОГО                                                                                                                                                                                | 21                |                      |                                 | 222                    |                                       |

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: рефераты, презентации, лабораторные работы.

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 36 часа (по очной форме обучения), 4 часа (по заочной форме обучения)

### Очная форма обучения

| Вид занятия            | Тема занятия                                                                                                                                                                       | Количество часов | Форма проведения | Код индикатора достижений компетенции |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|
| Практическое задание 1 | Общие сведения. Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей. Управление электроэнергетическими системами.                                 | 4                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Практическое задание 2 | Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок.                                                                                                             | 4                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Практическое задание 3 | Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ.                                                                  | 4                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Практическое задание 4 | Общие сведения. Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1кВ. Выбор сечения проводов. Выбор компенсирующих устройств. | 4                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Практическое задание 5 | Общие сведения. Выбор номинальных напряжений. Источники питания и пункты приема электроэнергии. Принципы выбора схемы распределения                                                | 4                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Практическое задание 6 | Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6-10 кВ. Схемы цеховых распределительных сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей напряжением выше 1 кВ.        | 4                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Практическое задание 7 | Принципы выбора схем электроподстанций. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода. Схемы распределительных пунктов                                          | 4                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |

| Вид занятия            | Тема занятия                                                                                                          | Количество часов | Форма проведения | Код индикатора достижений компетенции |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|
| Практическое задание 8 | Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6-10/0,4-0,66 кВ. Схемы распределительных пунктов напряжением до 1 кВ.  | 4                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Практическое задание 9 | Графики электрических нагрузок. Групповые графики электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок. | 4                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |

#### Заочная форма обучения

| Вид занятия            | Тема занятия                                                                                                                                                                | Количество часов | Форма проведения | Код индикатора достижений компетенции |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|
| Практическое задание 1 | Общие сведения. Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей. Управление электроэнергетическими системами.                          | 2                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |
| Практическое задание 6 | Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6-10 кВ. Схемы цеховых распределительных сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей напряжением выше 1 кВ. | 2                | Отчет, расчет    | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3             |

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 141 часов по очной форме обучения, 222 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- подготовка к сдаче экзамена.
- проработка тематики самостоятельной работы;
- выполнение индивидуальных заданий;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями правоохранительных органов.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию,

совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

| № | Вид учебно-методического обеспечения |
|---|--------------------------------------|
|---|--------------------------------------|

| п/п |                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Контрольные задания (варианты).                                                                                                                              |
| 2.  | Вопросы для самоконтроля знаний.                                                                                                                             |
| 3.  | Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов) |
| 4.  | Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к экзамену)                                                                         |

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                           | Код и наименование компетенции                                                                      | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование оценочного средства                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. | Общие сведения. Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей. Управление электроэнергетическими системами.                                 | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока                                                              | Опрос, тест реферат, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет |
| 2. | Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок.                                                                                                             | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока                                                              | Опрос, тест реферат, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет |
| 3. | Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ.                                                                  | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов | Опрос, тест реферат, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет |
| 4. | Общие сведения. Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1кВ. Выбор сечения проводов. Выбор компенсирующих устройств. | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока                                                              | Опрос, тест реферат, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет |

| №  | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                    | Код и наименование компетенции                                                                      | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование оценочного средства                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 5. | Общие сведения. Выбор номинальных напряжений. Источники питания и пункты приема электроэнергии. Принципы выбора схемы распределения                                         | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств                                                                                               | Опрос, тест реферат, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет |
| 6. | Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6-10 кВ. Схемы цеховых распределительных сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей напряжением выше 1 кВ. | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока                                                              | Опрос, тест реферат, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет |
| 7. | Принципы выбора схем электроподстанций. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода. Схемы распределительных пунктов                                   | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств                                                                                               | Опрос, тест реферат, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет |
| 8. | Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6-10/0,4-0,66 кВ. Схемы распределительных пунктов напряжением до 1 кВ.                                                        | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока                                                              | Опрос, тест реферат, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет |
| 9. | Графики электрических нагрузок. Групповые графики электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок.                                                       | ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов | Опрос, тест реферат, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет |

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Электроснабжение» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-4.

Формирования компетенции ОПК-4 начинается с изучения дисциплины «Электрические машины», «Спецразделы ТОЭ» учебная практика: технологическая практика.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Преддипломной практики» и подготовке и сдаче государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-4 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ОПК-4 при изучении дисциплины «Электроснабжение» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

## **8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

| Тема (раздел)                                                                                                                                                                          | Вопросы                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Общие сведения. Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей. Управление электроэнергетическими системами.                                  | Перечислите общие параметры электроэнергетических систем<br>Классы напряжения         |
| 2. Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок.                                                                                                              | Виды нагрузок<br>Типы потребителей                                                    |
| 3. Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ.                                                                   | Что такое режим нейтрали<br>Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ. |
| 4. Общие сведения. Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1 кВ. Выбор сечения проводов. Выбор компенсирующих устройств. | Что такое воздушные линии<br>Что такое кабельные линии                                |
| 5. Общие сведения. Выбор номинальных напряжений. Источники питания и пункты приема электроэнергии. Принципы выбора схемы распределения                                                 | Виды источников питания<br>Выбор номинальных напряжений                               |

| Тема (раздел)                                                                                                                                                                 | Вопросы                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6-10 кВ. Схемы цеховых распределительных сетей напряжением до 1 кВ. Схемы осветительных сетей напряжением выше 1 кВ. | Начертите схему осветительных сетей с напряжением выше 1кВ<br>Начертите схему осветительных сетей с напряжением до1кВ |
| 7.Принципы выбора схем электроподстанций. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода. Схемы распределительных пунктов                                   | Начертите схему понижающей подстанции<br>Начертите схему повышающей подстанции                                        |
| 8.Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6-10/0,4-0,66 кВ. Схемы распределительных пунктов напряжением до 1 кВ.                                                        | Начертите схему распределительных пунктов до 1кВ                                                                      |
| 9.Графики электрических нагрузок. Групповые графики электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок.                                                       | Что такое групповые нагрузки<br>Показатели нагрузок                                                                   |

### Шкала оценивания ответов на вопросы

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.                                                        |
| «Хорошо»              | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.                                                                       |
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.                                                                                                                                               |

1. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением омического сопротивления?

1. Витковое замыкание.
2. Увлажнение масла.
3. Неисправность в магнитопроводе.

2. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением коэффициента трансформации?

1. Неисправность в магнитопроводе.
2. Витковое замыкание.
3. Увлажнение масла.

3. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением силы тока и потерь холостого хода?

1. Плохой контакт в РПН.
2. Увлажнение масла.
3. Неисправность в магнитопроводе.

4. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением полного сопротивления короткого замыкания?

1. Деформация обмоток.
2. Витковое замыкание.

*3. Неисправность в магнитопроводе.*

5. Какие газы определяют хроматографическим методом в трансформаторном масле (ТМ)?

*1. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, гелий, кислород.*

*2. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, азот.*

*3. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, двуокись углерода.*

6. Для СТ какой мощности необходимо определять  $Z_k$ ?

*1. 40 МВ·А.*

*2. 125 МВ·А.*

*3. 25 МВ·А.*

7. В каких случаях необходимо определить группу соединения обмоток СТ?

*1. После работы газовой защиты трансформатора.*

*2. После работы газовой защиты РПН.*

*3. Перед пуском трансформатора после монтажа.*

8. В каких местах образуется осаждение углеродосодержащих примесей в цилиндре контактора РПН типа РНОА - 110/1000?

*1. В цилиндре, напротив экранирующих колец.*

*2. В верхней части цилиндра.*

*3. В нижней части цилиндра.*

9. Чем отличается РПН типа РНТА – Y- 35/200 от остальных быстродействующих РПН?

*1. Конструктивно.*

*2. Быстродействием.*

*3. Отсутствием масла.*

10. Для чего нужны экранные кольца в РПН типа РНОА?

*1. Для уменьшения перенапряжения.*

*2. Для выравнивания электрического поля.*

*3. Для поддержания масла в норме.*

11. Каким образом на практике определяют группу соединения обмоток СТ?

*1. С помощью гальванометра.*

*2. С помощью частотомера.*

*3. С помощью амперметра.*

12. Сколько токоограничивающих резисторов имеется на одной фазе контактора РПН типа РНТА – Y- 35/200?

*1. Один.*

*2. Два.*

*3. Три.*

13. Сколько токоограничивающих резисторов имеет на одной фазе контактора РПН типа РНОА-110?

*1. Один.*

*2. Два.*

*3. Три.*

14. Какой из ниже перечисленных РПН является реакторным?

*1. РС-9.*

2. *РНТ-13.*
3. *РНОА-110.*
15. Какой из ниже перечисленных РПН является быстродействующим?
  1. *РНТ-9.*
  2. *РНТ-13.*
  3. *РНОА-110.*
16. На каком из ниже перечисленном оборудовании применяют РПН типа РНОА-110?
  1. *На силовых трансформаторах 6-35 кВ.*
  2. *На автотрансформаторах 220кВ.*
  3. *На силовых трансформаторах 110-500 кВ.*
17. Какие контакты имеет РПН типа РНОА-110?
  1. *Дугогасительные, главные, вспомогательные.*
  2. *Дугогасительные, главные.*
  3. *Главные, вспомогательные.*
18. Какие контакты имеет РПН типа РС-9?
  1. *Дугогасительные, главные, вспомогательные.*
  2. *Дугогасительные, главные.*
  3. *Главные, вспомогательные.*
19. С какой целью снимают круговую диаграмму РПН?
  1. *Для определения правильного сочленения вала привода.*
  2. *Для определения временных характеристик контактов.*
  3. *Для определения омического сопротивления контактов контактора.*
20. При каком минимальном значении температуры вспышки бракуется трансформаторное масло?
  1. *120 °С.*
  2. *150 °С.*
  3. *125 °С.*
21. Что характеризует температура вспышки трансформаторного масла?
  1. *Испаряемость масла.*
  2. *Наличие летучих углеводородов.*
  3. *Горючесть масла.*
22. Какие существуют схемы измерения диэлектрических потерь?
  1. *Прямая, обратная, перевернутая.*
  2. *Прямая, косвенная, циклическая.*
  3. *Обратная, смешанная, кольцеобразная.*
23. Что характеризует пробивное напряжение масла?
  1. *Наличие в масле примесей, в основном влаги.*
  2. *Наличие в масле кислоты.*
  3. *Наличие в масле углеродосодержащих примесей.*
24. Какой газ используется в хроматографии в качестве газа носителя?
  1. *Гелий.*
  2. *Кислород.*
  3. *Водород.*
25. Какой материал используется в качестве сорбента в хроматографии?

1. Шлак.
2. Молекулярное сито.
3. Вата.

26. Какое максимальное количество газовых реле имеет силовой трансформатор?

1. Один.
2. Два.
3. Три.

27. Для чего предназначен предохранительный клапан на СТ?

1. Для предохранения разрушения бака СТ.
2. Для предохранения разрушения вводов СТ.
3. Для предохранения разрушения расширителя СТ.

28. Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ является:

1. Античным.
2. Антирезонансным.
3. Антивандальным.

29. Какой прибор применяют при измерении контура заземлении подстанции

1. М416.
2. Р5026.
3. ВАФ-85.

29. Какой прибор применяют при измерении диэлектрических потерь?

1. М416.
2. Р5026.
3. ВАФ-85.

30. Какой прибор применяют при измерении контактных соединений?

1. М416.
2. Р5026.
3. Р333.

31. Какой прибор применяют при измерении изоляции?

1. Мегаомметр.
2. Ваттметр.
3. Фазометр.

32. Можно ли включить силовой трансформатор в работу по следующим результатам омического сопротивления обмоток? 1. Фаза А,  $R = 0,022 \text{ Ом}$ . 2. Фаза В,  $R = 0,05 \text{ Ом}$ . 3. Фаза С,  $R = 0,021 \text{ Ом}$ .

1. Да
2. Нет

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 1  | 2  | 3  | 1  | 3  | 2  | 3  | 1  | 1  | 2  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1  | 2  | 2  | 2  | 3  | 2  | 1  | 2  | 1  | 3  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 2  | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 3  |
| 31 | 32 | 33 |    |    |    |    |    |    |    |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 2 |
|---|---|---|

### **8.2.3. Темы для самостоятельной работы студентов**

#### **Темы для самостоятельной работы:**

1. Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей.
2. Управление электроэнергетическими системами. Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок.
3. Уровни системы электроснабжения промышленного предприятия.
4. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ.
5. Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ.
6. Воздушные линии. Провода воздушных линий. Изоляторы воздушных линий. Опоры воздушных линий.
7. Кабельные линии. Конструкции кабелей. Способы прокладки кабелей напряжением 6-10 кВ.
8. Токопроводы напряжением 6-35 кВ.
9. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1 кВ. Электропроводки. Шинопроводы.
10. Выбор сечения проводников в сетях до 1 кВ.
11. Выбор защитной аппаратуры в сетях до 1 кВ.
12. Выбор номинальных напряжений. Источники питания и пункты приема электроэнергии. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии.
13. Источники реактивной мощности.
14. Выбор компенсирующих устройств.
15. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6-10 кВ.
16. Схемы цеховых распределительных сетей напряжением до 1 кВ.
17. Схемы осветительных сетей.
18. Принципы выбора схем электроподстанций. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода.
19. Схемы распределительных пунктов напряжением выше 1 кВ.
20. Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6-10/0,4-0,66 кВ.
21. Схемы распределительных пунктов напряжением до 1 кВ.
22. Графики электрических нагрузок.
23. Групповые графики электрических нагрузок.
24. Показатели графиков электрических нагрузок.
25. Средства компенсации емкостных токов замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.
26. Определение потерь электроэнергии на передачу в электрических сетях в линиях и трансформаторах.
27. Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения.
28. Учет электроэнергии на предприятии. Нормирование расходов электроэнергии.

#### **Шкала оценивания**

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»             | Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.                                                                       |
| «Хорошо»              | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.                                                                       |
| «Удовлетворительно»   | Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы                                                                                                                                                           |

#### **8.2.4. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)**

РГР, КР и КП по дисциплине «Электроснабжение» рабочей программой и учебным планом предусмотрены.

#### **8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

**Вопросы (задания) для экзамена:**

1. Основы технико-экономических расчетов в энергетике.
2. Схемы присоединения и выбор питающих напряжений.
3. Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения.
4. Выбор и использование силовых трансформаторов.
5. Принципы построения и схемы сетей до 1 кВ.
6. Выбор и компоновка подстанций 10(6)/0,4 кВ и распределительных устройств. 0,4 кВ.
7. Определение центра электрических нагрузок.
8. Картограмма нагрузок.
9. Основные положения компенсации реактивной мощности в сетях предприятий.
10. Необходимость компенсации реактивной мощности в сетях предприятий.
11. Разновидности коэффициента активной мощности.
12. Средневзвешенный коэффициент мощности.
13. Способы повышения естественного коэффициента мощности.
14. Повышение общего коэффициента активной мощности.
15. Выбор необходимой мощности компенсирующих устройств.
16. Источники реактивной мощности.
17. Выбор средств компенсации в сетях предприятий до 1000 В.
18. Определение экономически целесообразной реактивной мощности в сетях предприятий.
19. Определение расчетных затрат на компенсацию реактивной мощности.
20. Распределение конденсаторных батарей в радиальных сетях до 1000 В.

21. Распределение конденсаторных батарей в магистральных сетях до 1000 В.
22. Показатели качества электроэнергии.
23. Влияние отклонения напряжения на режимы работы электроприемников.
24. Отклонения напряжения. Методы их снижения.
25. Выбор рационального напряжения в установках свыше 1000 В.
26. Схемы электроснабжения промышленных предприятий на напряжении свыше 1000 В.
27. Главная понизительная подстанция. Главный распределительный пункт.

### 8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции ОПК-4 способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин |                                                                                              |                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап (уровень)                                                                                                                      | Критерии оценивания                                                                          |                                                                                            |                                                                                                          |                                                                                           |
|                                                                                                                                     | неудовлетворительно                                                                          | удовлетворительно                                                                          | хорошо                                                                                                   | отлично                                                                                   |
| <b>знать</b>                                                                                                                        | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:                          | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:                                       | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:                           |
| <b>уметь</b>                                                                                                                        | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять:                            | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:                          | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:                                       | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:                           |
| <b>владеть</b>                                                                                                                      | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:                                  | Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы | Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы | Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы |

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Электроснабжение» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции                               | Знания                                                                                                                                | Умения                                                                                       | Навыки                                                 | Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ОПК-4                                         | Демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования | Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами | Свободно владеет специальной технической терминологией |                                                               |
| Оценка по дисциплине (среднее арифметическое) |                                                                                                                                       |                                                                                              |                                                        |                                                               |

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Электроснабжение», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| Шкала оценивания | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично          | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо           | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.                                                                                                                                                                                          |

| Шкала оценивания    | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Удовлетворительно   | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.                                                                                                                                                                         |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся, Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература

1. Фролов, Ю. М. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов / Ю. М. Фролов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14937-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568143>

2. Сопов, В. И. Электроснабжение электрического транспорта : учебник для вузов / В. И. Сопов, Ю. А. Прокушев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10908-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562796>

### Дополнительная литература

1. Варганова, А. В. Надежность систем электроснабжения : учебное пособие для вузов / А. В. Варганова, А. Н. Шеметов, Д. О. Позин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20968-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559070>

2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 173 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-20691-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558598>

#### Периодика

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки : Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика» : Научный рецензируемый журнал. <https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS>. - Текст : электронный.

### **11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

| Профессиональная база данных и информационно-справочные системы                                                     | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Россети – образовательный портал <a href="https://www.rosseti.ru/">https://www.rosseti.ru/</a>                      | Публичное акционерное общество «Российские сети» (ПАО «Россети») – оператор электрических сетей в России – является одной из крупнейших электросетевых компаний в мире. Территория деятельности охватывает - 80 регионов Российской Федерации. Компания управляет 2,40 млн километров линий электропередачи, 528 тыс.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>     | Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                       | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ                                                                                                                                                           |
| сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a> | Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей.<br>В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН.<br>Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки. |
| Федеральный портал «Российское образование» [Электронный                                                            | Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Профессиональная база данных и информационно-справочные системы | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>     | событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д. |

| Название организации | Сокращённое название | Организационно-правовая форма       | Отрасль (область деятельности) | Официальный сайт |
|----------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| ПАО Россети          | Россети              | Российская общественная организация | Электроэнергетика              | www.rosseti.ru   |

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса и материально-техническое обеспечение дисциплины

| Аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Программное обеспечение                                                                                                  | Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2206<br>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)<br>Кабинет электроэнергетических систем<br>Учебная лаборатория АО «Пик Элби»<br>Klemsan | Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249                                      | Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3K/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kaspersky Endpoint Security Расширенный Russian Edition.                                                                 | 150-249 Node 2 year Educational Renewal License СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ППИ - 126/2023 от 14.12.2023           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Windows 7 OLPNLAcdmс                                                                                                     | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AdobeReader                                                                                                              | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | СПС Гарант                                                                                                               | Договор № 735_480.223.3K/20 от 15.12.2020<br>Договор № С-007/2024 от 09.01.2024                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Yandexбраузер                                                                                                            | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zoom                                                                                                                     | свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                                          |
| № 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                 | AIMP                                                                                                                     | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-                                         | Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3K/21 от 24.12.2021 до            |

| Аудитория                                                                                                                                                       | Программное обеспечение                                                                                                               | Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 | 249                                                                                                                                   | 31.12.2023                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                 | Kaspersky Endpoint Security<br>Расширенный Russian<br>Edition.                                                                        | 150-249 Node 2 year Educational Renewal License СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ППИ - 126/2023 от 14.12.2023                                       |
|                                                                                                                                                                 | Windows 7 OLPNLAcdmc                                                                                                                  | договор №Д03 от 30.05.2012) с<br>допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16<br>(бессрочная лицензия)                                             |
|                                                                                                                                                                 | AdobeReader                                                                                                                           | свободно распространяемое программное<br>обеспечение (бессрочная лицензия)                                                                   |
|                                                                                                                                                                 | СПС Гарант                                                                                                                            | Договор № 735_480.223.3К/20<br>от 15.12.2020<br>Договор № С-007/2024 от 09.01.2024                                                           |
|                                                                                                                                                                 | Yandex браузер                                                                                                                        | свободно распространяемое программное<br>обеспечение (бессрочная лицензия)                                                                   |
|                                                                                                                                                                 | Microsoft Office Standard<br>2007(Microsoft DreamSpark<br>Premium Electronic Software<br>Delivery Academic (Microsoft<br>Open License | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с<br>допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16<br>(бессрочная лицензия)                                  |
|                                                                                                                                                                 | Zoom                                                                                                                                  | свободно распространяемое программное<br>обеспечение (бессрочная лицензия)                                                                   |
|                                                                                                                                                                 | AIMP                                                                                                                                  | отечественное свободно распространяемое<br>программное обеспечение (бессрочная<br>лицензия)                                                  |
| Читальный зал<br>(специализированный<br>кабинет),<br>оборудованный<br>компьютерами с<br>выходом в сеть<br>Интернет № 104 (г.<br>Чебоксары, ул.<br>К.Маркса. 54) | Kaspersky Endpoint Security<br>Стандартный Educational<br>Renewal 2 года.                                                             | Band S: 150-249 Номер лицензии<br>2B1E-211224-064549-2-19382<br>Сублицензионный договор<br>№821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до<br>31.12.2023 |
|                                                                                                                                                                 | Kaspersky Endpoint Security<br>Расширенный Russian<br>Edition.                                                                        | 150-249 Node 2 year Educational Renewal License СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ППИ - 126/2023 от 14.12.2023                                       |
|                                                                                                                                                                 | MS Windows 10 Pro                                                                                                                     | договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19<br>(бессрочная лицензия)                                                                             |
|                                                                                                                                                                 | AdobeReader                                                                                                                           | свободно распространяемое программное<br>обеспечение (бессрочная лицензия)                                                                   |
|                                                                                                                                                                 | СПС Гарант                                                                                                                            | Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020<br><br>Договор № С-007/2024 от 09.01.2024                                                           |
|                                                                                                                                                                 | Yandex браузер                                                                                                                        | свободно распространяемое программное<br>обеспечение (бессрочная лицензия)                                                                   |
|                                                                                                                                                                 | Microsoft Office Standard<br>2007(Microsoft DreamSpark<br>Premium Electronic Software<br>Delivery Academic(Microsoft<br>Open License  | номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с<br>допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16<br>(бессрочная лицензия)                                  |
|                                                                                                                                                                 | AIMP                                                                                                                                  | отечественное свободно распространяемое<br>программное обеспечение (бессрочная<br>лицензия)                                                  |

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип и номер помещения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Перечень основного оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2206<br>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)<br>Кабинет электроэнергетических систем<br>Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan | Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды<br>Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)                                                          |
| № 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                              | Оборудование: комплект мебели для учебного процесса;<br>Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала |

#### 14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

##### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

##### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

### ***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

## **15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Электроснабжение» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Электроснабжение» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

### рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины