

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.07.2026 09:28:49  
Уникальный программный ключ:  
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Елабужский институт (филиал) КФУ



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
образовательной деятельности

С.Ю. Бахвалов

«27» 07 2026 г.



**Программа дисциплины (модуля)**

*Электромагнитные явления и переходные процессы*

Направление подготовки/специальность: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Автоматизация энергетических систем

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Латипов З.А. (Кафедра физики, ВШИиОН), ZALatipov@kpfu.ru

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3             | ПК-3 способен к выполнению работ по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности                   |
|                  | ПК-3.1 Знает требования и способы выполнения работ по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности |
|                  | ПК-3.2 Умеет выполнять работы по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности                      |
|                  | ПК-3.3 Владеет технологией монтажа оборудования объектов профессиональной деятельности                                      |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- технические условия и нормы монтажа при осуществлении переходных процессов в электромагнитных цепях и устройствах; особенности расчётов несимметричных коротких замыканий в электрических цепях;

Должен уметь:

- организовывать работы по монтажу линейных однофазных и трехфазных цепей; выполнять оперативные переключения в системах электроснабжения.

Должен владеть:

- технологией монтажа трехфазных цепей с учетом начальной периодической составляющей тока короткого замыкания и ударного тока

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям) (Автоматизация энергетических систем)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.. Осваивается на 4 курсе, летняя сессия.

## **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 20 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 4 курс, летняя сессия

## **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

| N | Разделы дисциплины / модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | Самостоятельная работа |
|---|-----------------------------|---------|----------------------------------------------------------|------------------------|
|---|-----------------------------|---------|----------------------------------------------------------|------------------------|

|    |                                                                                                                                                                    |   | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|----------------------|---------------------|----|
| 1. | Тема 1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах.                                                                                                   | 8 | 2      | 0                    | 0                   | 24 |
| 2. | Тема 2. Особенности расчётов несимметричных коротких замыканий                                                                                                     | 8 | 2      | 0                    | 2                   | 24 |
| 3. | Тема 3. Переходные процессы в простейшей трехфазной цепи, питаемой от источника неограниченной мощности. Трехфазное короткое замыкание (КЗ) в неразветвленной цепи | 8 | 4      | 0                    | 10                  |    |
|    | Итого: 68 час и 4 час контроль                                                                                                                                     |   | 8      | 0                    | 12                  | 48 |

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах.

Переходный процесс при трёхфазном коротком замыкании в электрической цепи, подключённой к источнику синусоидального напряжения. Уравнения электромагнитных переходных процессов в синхронной машине.

Расчёт начального действующего значения периодической составляющей тока короткого замыкания. Изменение во времени действующего значения тока короткого замыкания от синхронной машины. Практические методы расчёта периодической составляющей тока короткого замыкания

Анализ переходных процессов при трехфазном КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности

##### Тема 2. Особенности расчётов несимметричных коротких замыканий

Общие вопросы при расчете любого вида короткого замыкания. Основные допущения

Понятие о расчетных условиях. Составление схемы замещения

Методы приведения параметров элементов, выраженных в именованных единицах при номинальных условиях, к базисной ступени напряжения

Точное приведение в именованных единицах

Приближенное приведение в именованных единицах

Точное приведение в относительных единицах

Приближенное приведение в относительных единицах

Преобразование схем

Расчёты несимметричных коротких замыканий. Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ

##### Тема 3. Переходные процессы в простейшей трехфазной цепи, питаемой от источника неограниченной мощности. Трехфазное короткое замыкание (КЗ) в неразветвленной цепи

Переходной процесс в простейшей трехфазной цепи, питаемой от источника неограниченной мощности. Трехфазное короткое замыкание (КЗ) в неразветвленной цепи

Начальный момент возникновения кз

Сверхпереходные ЭДС и индуктивности синхронной машины

Параметры двигателей и обобщенной нагрузки в начальный момент времени

Практические рекомендации при расчете начальной периодической составляющей тока КЗ и ударного тока

Определение эквивалентной электромагнитной постоянной времени цепи короткого замыкания

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля).

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / А. Э. Бобров, А. М. Дяков, В. Б. Зоринидр. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск: ИПКСФУ, 2009. – <https://portal.tpu.ru/SHARED/x/XOXLOVA/nayka/Tab2/пособие по ЭМПП.pdf>

Школа для электрика - <http://www.electricalschool.info/>

Сайт для энергетиков и электриков - <https://energomir.su/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

| Вид работ | Методические рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лекции    | Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг |

| Вид работ              | Методические рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| лабораторные работы    | Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. |
| самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка                                                                                                                                                                                                                                                               |
| зачет                  | Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.                                                                                                                                                                                                                        |

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект мебели (посадочных мест) 56 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Проектор Epson EB-1915 1 шт. Доска настенная меловая 1 шт. Трибуна 1 шт. Экран мультимедийный 1 шт. Плакаты 12 шт. Ноутбук ICL Pi155 1 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89 ауд. 67

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Лаборатория Автоматизации энергетических систем)

Комплект мебели (посадочных мест) 17 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Маркерная доска передвижная 1 шт. Большие столы 2 шт. Мониторы 4 шт. Компьютеры 4 шт. Встроенные шкафы. Лабораторное оборудование

423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89 ауд. 56

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки "Автоматизация энергетических систем".

*Приложение №1*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.01.03 Электромагнитные явления и переходные процессы*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**  
**Электромагнитные явления и переходные процессы**

Направление подготовки: 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям)  
Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: заочная  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2026

## Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
  - 4.1. Оценочные средства текущего контроля
    - 4.1.1. Реферат
      - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.1.2. Критерии оценивания
      - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.2. Лабораторные работы
      - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.2.2. Критерии оценивания
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.3. Устный опрос
      - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.3.2. Критерии оценивания
      - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.3. Тестирование
      - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.3.2. Критерии оценивания
      - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
  - 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации
    - 4.2.1. Зачет
      - 4.2.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.2.3.2. Критерии оценивания
      - 4.2.3.3. Оценочные средства

## 1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

| Код и наименование компетенции                                                                            | Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                   | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 способен к выполнению работ по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности | <p>Знать требования и способы выполнения работ по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Уметь выполнять работы по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>Владеть технологией монтажа оборудования объектов профессиональной деятельности</p> | <p><b>Текущий контроль:</b><br/> Реферат по темам 1-3<br/> Лабораторные работы по темам 1-3<br/> Устный опрос по темам 1-3<br/> Тестирование темы 1-3<br/> Тема 1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах.<br/> Тема 2. Особенности расчётов несимметричных коротких замыканий.<br/> Тема 3. Переходные процессы в простейшей трехфазной цепи, питаемой от источника неограниченной мощности. Трехфазное короткое замыкание (КЗ) в неразветвленной цепи.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b><br/> зачет</p> |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

| Компетенция | Зачтено                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               | Не зачтено                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Высокий уровень (отлично)                                                                                                                                                                             | Средний уровень (хорошо)                                                                                                                                                                      | Низкий уровень (удовлетворительно)                                                                                                                                                            | Ниже порогового уровня (не удовлетворительно)                                                                                                                                                    |
| ПК-3        | Знает технические условия и нормы монтажа при осуществлении переходных процессов в электромагнитных цепях и устройствах; особенности расчётов несимметричных коротких замыканий в электрических цепях | Знает технические условия и нормы при осуществлении переходных процессов в электромагнитных цепях и устройствах; особенности расчётов несимметричных коротких замыканий в электрических цепях | Знает технические условия и нормы при осуществлении переходных процессов в электромагнитных цепях и устройствах; особенности расчётов несимметричных коротких замыканий в электрических цепях | Не знает технические условия и нормы при осуществлении переходных процессов в электромагнитных цепях и устройствах; особенности расчётов несимметричных коротких замыканий в электрических цепях |
|             | Умеет организовывать работы по монтажу линейных однофазных и трехфазных цепей; выполнять оперативные переключения в системах электроснабжения                                                         | Умеет выполнять работы по монтажу линейных однофазных и трехфазных цепей; выполнять оперативные переключения в системах                                                                       | Умеет выполнять работы по монтажу линейных однофазных и трехфазных цепей; выполнять оперативные переключения в системах электроснабжения,                                                     | Не умеет организовывать работы по монтажу линейных однофазных и трехфазных цепей; выполнять оперативные переключения в системах электроснабжения                                                 |

|  |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                        |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                     | электроснабжения, допуская неточности в организации                                                                                                                    | испытывая затруднения в их организации                                                                                                              |                                                                                                                                        |
|  | Владеет технологией монтажа трехфазных цепей с учетом начальной периодической составляющей тока короткого замыкания и ударного тока | Владеет технологией монтажа трехфазных цепей, допуская незначительные неточности в учете начальной периодической составляющей тока короткого замыкания и ударного тока | Владеет технологией монтажа трехфазных цепей, допуская ошибки в учете начальной периодической составляющей тока короткого замыкания и ударного тока | Не владеет технологией монтажа трехфазных цепей с учетом начальной периодической составляющей тока короткого замыкания и ударного тока |

### 3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

4 курс ( 8 семестр, летняя сессия):

Текущий контроль:

1. Реферат;
2. Лабораторные работы;
3. Устный опрос.
4. Тестирование

Выполнение каждого оценочного средства оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за текущий контроль представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства.

Промежуточная аттестация – зачет,

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося. Преподаватель, принимающий зачет обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных (зачетных) заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Зачетный билет состоит из двух позиций:

1. Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины I
2. Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины I

Выполнение каждого задания за промежуточную аттестацию оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за промежуточную аттестацию представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства промежуточной аттестации.

В случае невозможности установления среднего значения оценки за промежуточную аттестацию (например, «хорошо» или «отлично»), итоговая оценка выставляется экзаменатором, исходя из принципа справедливости и беспристрастности на основании общего впечатления о качестве и добросовестности освоения обучающимся дисциплины (модуля).

Виды оценок:

Для зачета:

Зачтено

Не зачтено

#### 4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

##### 4.1. Оценочные средства текущего контроля

##### 4.1.1. Реферат

##### 4.1.1.1. Порядок проведения.

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.

Требования к реферату

При оформлении текста реферата следует придерживаться следующих параметров:

поля: левое – 35 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм;

ориентация страницы: книжная;

шрифт: TimesNewRoman;

кегель: 14 пт (пунктов);

красная строка: 1 мм;

междустрочный интервал: полуторный;

выравнивание основного текста и сносок: по ширине.

Иллюстрации в виде рисунков, фотоснимков, схем и т.п. могут располагаться органично с текстом (возможно ближе к иллюстрируемой части) либо на отдельных листах. В любом случае выполняется нумерация (сквозная для всех разделов), которая располагается сверху. Подрисуночную нумерацию и надпись располагать внизу.

Заканчивается пояснительная записка библиографическим списком источников, к которым обращался студент во время работы над разрабатываемой темой.

Объем информационно-технологической документации не регламентируется – он диктуется достаточностью для практического применения. Карточки задания для самоконтроля (если таковы имеются) вкладываются в прозрачные файлы.

Реферат по своему структурному содержанию должен содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- базовое понятия;
- историческая справка (особенности зарождения и развития, основоположники и т.д.);
- классификация (виды, формы и т.д.);
- общее и частное положения по применению в учебно-воспитательном процессе;
- глоссарий;
- список использованных источников
- приложения

#### **4.1.1.2. Критерии оценивания**

**Оценка «отлично» ставится, если:** тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.

**Оценка «хорошо» ставится, если:** тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если:** тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:** тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

#### **4.1.1.3. Содержание оценочного средства**

*Формулировка задания*

Темы 1, 2

1. Методы расчета коротких замыканий.
  2. Трёхфазные короткие замыкания.
  3. Методы анализа несимметричных режимов трехфазных электрических цепей.
  4. Симметричные короткие замыкания в электроэнергетической системе
  5. Расчет симметричных коротких замыканий в электроэнергетической системе
  6. Несимметричные короткие замыкания в электроэнергетической системе
  7. Расчет несимметричных коротких замыканий в электроэнергетической системе.
  8. Расчёт токов симметричного трехфазного и несимметричного двухфазного короткого замыкания.
- Сравнение.

### **4.1.2. Лабораторные работы**

#### **4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы по дисциплине «Технология изготовления авторской куклы» проводятся преподавателем согласно разработанному и утвержденному на кафедре рабочей программе. Каждая лабораторно-практическая работа выполняется по определенной теме программы в соответствии с заданием.

Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники

На каждом занятии студенты выполняют работу в соответствии с ее содержанием и методическими указаниями.

По окончании занятий студенты оформляют отчет по каждой работе, соблюдая следующую форму:

- Наименование темы;
- Цель работы;
- Задание и содержание выполненной работы,
- Письменные ответы на контрольные вопросы.
- Выводы по проделанной работе.
- Список использованных источников.

#### **4.1.2.2. Критерии оценивания**

**Оценка «отлично» ставится, если:** оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

**Оценка «хорошо» ставится, если:** оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если:** оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:** оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.

#### **4.1.2.3. Содержание оценочного средства**

*Формулировка задания*

### **3. Лабораторные работы**

Темы 1, 2

Лабораторная работа №1

1 Исследование однофазного двухполупериодного, трехфазного средней точкой и трех-фазного мостового выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку

Вопросы к работе:

- 1) описать виды выпрямителей;
- 2) рассказать принцип действия мостового выпрямителя;
- 3) описать ход работы;
- 4) сделать выводы

Лабораторная работа №2

Определение регулировочных характеристик трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку

- 1) рассказать принцип действия трехфазного мостового управляемого выпрямителя;
- 2) описать ход работы;
- 3) сделать выводы

Лабораторная работа №3

Определение естественной внешней характеристики  $U_d = f(I_d)$  трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку

- 1) Описать способ получения естественной внешней характеристики  $U_d = f(I_d)$  трехфазного мостового управляемого выпрямителя, работающего на активно-индуктивную нагрузку;
- 2) В чем заключается особенность получения характеристик?
- 3) сделать выводы по полученным результатам

Лабораторная работа №4

Определение естественной входной характеристики  $U_d = f(I_d)$  трехфазного мостового зависимого инвертора

- 1) Описать способ получения естественной входной характеристики  $U_d = f(I_d)$  трехфазного мостового зависимого инвертора;
- 2) В чем заключается особенность получения характеристик?
- 3) сделать выводы по полученным результатам

Лабораторная работа №5

Натурное моделирование работы на двигатель постоянного тока реверсивного преобразователя с управлением от компьютера

- 1) В чем особенность натурного моделирования работы на двигатель постоянного тока реверсивного преобразователя с управлением от компьютера?
- 2) Описать ход работы;
- 3) Сделать выводы.

Лабораторная работа №6

Натурное моделирование работы на активно-индуктивную нагрузку трехфазно-однофазного преобразователя частоты с непосредственной связью, выполненного по мостовой схеме

- 1) В чем особенность натурного моделирования работы на активно-индуктивную нагрузку трехфазно-однофазного преобразователя частоты с непосредственной связью, выполненного по мостовой схеме?
- 2) Описать ход работы;
- 3) Сделать выводы.

#### **4.1.3. Устный опрос**

##### **4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

##### **4.1.3.2. Критерии оценивания**

**Оценка «отлично» ставится, если:** в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «хорошо» ставится, если:** основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если:** тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:** тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **4.1.3.3. Содержание оценочного средства**

*Формулировка задания*

Темы 1, 2

1. Каковы цели изучения дисциплины и ее значение в формировании теоретических и практических знаний в области переходных процессов?
2. Каковы основные этапы развития исследований и совершенствования расчетов переходных процессов?
3. Какие виды режимов и процессов имеют место в системах электроснабжения (СЭС)?
4. Что такое параметры режима и параметры СЭС?
5. Какие причины возникновения переходных процессов в СЭС?
6. Для чего необходимо рассчитывать переходные процессы?
7. Каковы причины появления электромагнитных переходных процессов в СЭС и их возможные последствия?
8. Какие процессы происходят при трёхфазном коротком замыкании в электрической цепи? Охарактеризуйте их.
9. Можно ли рассчитать электромагнитные переходные процессы в синхронной машине? Если да, то как. Охарактеризуйте.
10. Преимущества и недостатки сетей с изолированной и заземленной нейтралью
11. Каковы основные виды КЗ и вероятности их возникновения в элементах СЭС в сетях различного напряжения?
12. Каковы обозначения видов замыканий в зависимости от режима нейтрали сети?
13. С какой целью применяются дугогасящие катушки? Как они влияют на процессы при замыканиях на землю?
14. Какое значение имеет оценка режимов замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью?
15. Какие основные допущения приняты при решении задач расчетов токов КЗ.
16. Какие основные допущения положены в основу понятия «источник бесконечной мощности»?
17. Как определить ток КЗ от системы бесконечной мощности.

1. Каковы пределы изменения ударного коэффициента в индуктивно-активной цепи.
2. Как определить действующее значение тока при переходном процессе

3. В чем условность понятия ?мощность КЗ.?
4. Какие условия и основные допущения принимают при расчетах КЗ?
5. Что понимается под электрической удаленностью точки КЗ от источника питания?
6. Как определить сопротивление элемента в относительных единицах при базисных условиях
7. Отличие в приближенном и точном приведении.
8. Как выбираются и пересчитываются базисные условия для различных ступеней напряжения СЭС?
9. Зависит ли результат расчета токов КЗ от выбора базисных условий?
10. На чем основаны точное и приближенное приведения сопротивлений элементов ко-роткозамкнутой цепи (генераторов, трансформаторов, линий электропередачи (ЛЭП) и реакторов) в схемах замещения?
11. Каковы цели расчета КЗ? Какова последовательность преобразования схем замещения при расчетах?
12. Что понимается под электрической удаленностью точки КЗ от источника питания?
13. Какой режим КЗ называется установившимся, как определить ток КЗ в установившемся ре-жиме?
14. Как определить начальное значение тока КЗ, создаваемого источником неограниченной мощности, генератором, двигателем, обобщенной нагрузкой?
15. Как выполняется расчет при подпитке точки КЗ синхронными (асинхронными) двигателями?
16. Каковы особенности расчета токов КЗ в электрических сетях напряжением до 1 кВ?
17. Как рассчитать установившийся ток генератора без АРВ
18. Как рассчитать установившийся ток генератора с АРВ
19. Какой вид имеет принципиальная схема машины с демпферными обмотками и без них?
20. Как протекает переходный процесс при КЗ на зажимах синхронной машины без демпферных обмоток?
21. Какие значения э. д. с. и индуктивного сопротивления синхронной машины называются переходными?
22. Какие особенности переходного процесса при КЗ на зажимах синхронной машины с демпферными обмотками?
23. Как определяются сверхпереходные э. д. с. и сопротивления синхронной машины?
24. Какой вид имеют векторные диаграммы синхронной машины с демпферными об-мотками и без них?

#### **4.1.4. Тестирование**

##### **4.1.4.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Тестирование проводится по вариантам.

Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий хранится на кафедре.

##### **4.1.4.2. Критерии оценивания**

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

Дал 86% правильных ответов и более.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

Дал От 71% до 85 % правильных ответов.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Дал От 56% до 70% правильных ответов.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Дал 55% правильных ответов и менее.

##### **4.1.4.3. Содержание оценочного средства**

*Формулировка задания*

Темы 1, 2

1. Из каких слагающих состоит ток КЗ и как они определяются?:

- а) Интегральная и апериодичная составляющая;
- б) Дифференциальная и периодическая составляющая;
- в) Ядерная составляющая;
- г) периодическая и апериодическая.

2. Что называют ударным током?

- а) Ток протекающий по цепи СЭС;
  - б) Наибольший ток протекающий через потребители электрической энергии, после короткого замыкания;
  - в) Наибольший ток протекающий через линии электропередачи сразу же после короткого замыкания.
3. Каков физический смысл постоянной времени затухания апериодической составляющей тока?

- а) Время затрачиваемое до полного исчезновения тока в цепи короткого замыкания;
- б) Время затрачиваемое для уменьшения тока в цепи короткого замыкания в два раза;
- в) Время затрачиваемое для уменьшения тока в цепи короткого замыкания в е раз.

4. Причины возникновения переходных процессов.

- а) Короткие замыкания;
- б) Включение и выключение электрических потребителей;
- в) Все перечисленные случаи.

5. Последствия возникновения переходных процессов.

- а) Многократное увеличение мощностей эксплуатируемых установок;
  - б) Полная остановка эксплуатируемых установок;
  - в) Выход из строя эксплуатируемых установок;
  - г) Выход из строя оборудования СЭС питающегося эксплуатируемых устано-вок
6. Перечислите основные виды КЗ.
- а) Трехфазное короткое замыкание;
  - б) Двухфазное короткое замыкание;
  - в) Однофазное короткое замыкание на Землю;
  - г) Все перечисленные варианты.
7. Что понимают под выражением металлическое короткое замыкание?.
- а) Короткое замыкание, возникающее между двумя металлическими контактами;
  - б) Короткое замыкание, возникающее между двумя участками электроустановок;
  - в) Короткое замыкание, при отсутствии между контактами электрического сопротивления.
8. Для каких целей проводятся расчеты токов КЗ?
- а) Для выбора электрического оборудования необходимого в производстве;
  - б) Для согласования электрических цепей по напряжению;
  - в) Для выбора включателей и настройки систем релейной защиты;
9. Каковы наиболее тяжелые последствия КЗ?
- а) Выход из строя применяемого оборудования;
  - б) Возникновение возгорания;

## **4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Зачет**

#### **4.2.1.1. Порядок проведения.**

По дисциплине предусмотрен зачет. Зачет проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку.

Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

#### **4.2.1.2. Критерии оценивания.**

*1 часть. Ответ на теоретические вопросы по курсу дисциплины*

##### **Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся:**

обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.

##### **Оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся:**

обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

*2 часть. Решение задачи*

##### **Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся:**

демонстрирует точное понимание задания. Представил полное раскрытие темы, изложена стратегия решения проблемы, логичное изложение материала. Высокий уровень работы, техники и качество исполнения.

##### **Оценка «не зачтено» ставится, если:**

тема задания не раскрыта. Процесс решения неточный или неправильный. Отсутствует логика. Ниже среднего уровень работы, техники и качество исполнения.

### **4.2.1.3. Оценочные средства.**

*Формулировки заданий*

#### **1 часть билета: вопросы по курсу дисциплины**

Вопросы к зачету

1. Введение в переходные процессы. Основные определения
2. Причины и последствия коротких замыканий
3. Назначения расчетов и требования к их точности
4. Общие вопросы при расчете любого вида короткого замыкания. Основные допущения
5. Понятие о расчетных условиях. Составление схемы замещения
6. Методы приведения параметров элементов, выраженных в именованных единицах при номинальных условиях, к базисной ступени напряжения
7. Точное приведение в именованных единицах

8. Приближенное приведение в именованных единицах
  9. Точное приведение в относительных единицах
  10. Приближенное приведение в относительных единицах
  11. Преобразование схем
  12. Преходной процесс в простейшей трехфазной цепи, питаемой от источника неограниченной мощности.
- Трехфазное короткое замыкание (КЗ) в неразветвленной цепи
13. Начальный момент возникновения кз
  14. Сверхпереходные ЭДС и индуктивности синхронной машины
  15. Параметры двигателей и обобщенной нагрузки в начальный момент времени
  16. Практические рекомендации при расчете начальной периодической составляющей тока КЗ и ударного тока
  17. Определение эквивалентной электромагнитной постоянной времени цепи короткого замыкания

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

### Основная литература:

1. Денисов, В. А. Теория и переходные процессы электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей энергии: учебное пособие / В. А. Денисов, М. Н. Третьякова. — Тольятти: ТГУ, 2014. — 108 с. — ISBN 978-5-8259-0814-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139766> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мякишев, В. М. Переходные процессы в линейных электрических цепях (в примерах): учеб. пособие / В.М. Мякишев, М.С. Жеваев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 347 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a93b2ee9fc408.56741449](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a93b2ee9fc408.56741449) . - ISBN 978-5-16-013082-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/911209>. — Режим доступа: по подписке.
3. Пискунов, В. М. Общая энергетика: учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/561337> . - Режим доступа: по подписке.
4. Суворин, А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учеб. пособие / А.В. Суворин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032101> . - Режим доступа: по подписке.
5. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-1385-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4545>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература:

1. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / под редакцией П. А. Бутырина, Н. В. Коровкина. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 336 с. - ISBN 978-5-8114-1205-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/3550> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Старкова, Л.Е. Справочник цехового энергетика [Электронный ресурс] / Л.Е. Старкова. - Москва: Инфра-Инженерия, 2009. - 352 с. - ISBN 978-5-9729-0021-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/521371> . - Режим доступа: по подписке.
3. Кузнецов, С. М. Электронная защита от токов короткого замыкания и автоматика в распределительных устройствах 6-10 кВ тяговых и трансформаторных подстанций/Кузнецов С.М. - Новосибирск: НГТУ, 2010. - 104 с.: ISBN 978-5-7782-1453-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546525> . - Режим доступа: по подписке.
4. Фортов, В. Е. Энергетика в современном мире / В.Е. Фортов, О.С. Попель. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 168 с. ISBN 978-5-91559-095-2, 1000 экз. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/255890> . - Режим доступа: по подписке.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая  
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft office professional plus 2010

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.