

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

« 19 »  2025 г.

МП

Программа дисциплины (модуля)

Электрические системы и сети

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: 2025

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, отделение математики и естественных наук), 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-2	способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров
	ПК-2.1 Знать методы использования технических средств для измерения и контроля основных параметров
	ПК-2.2 Уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров
	ПК-2.3 Владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров
ПК-4	способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
	4.1 Знать основные требования, предъявляемые к техническому состоянию и остаточному ресурсу оборудования
	4.2 Уметь оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
	4.3 Владеть навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать

- принципы и методы расчета и измерения параметров в электроэнергетических системах, линиях электропередачи;
- требования к способам и средствам транспортировки электрической энергии

Должен уметь:

- применять основные технико-экономические требования к средствам измерения и контроля параметров электроэнергетических объектов,
- эффективно оценивать качество и показатели электрической энергии в сетях;

Должен владеть:

- навыками измерений потерь мощности в электрических цепях;
- навыками эффективного оценивания технического состояния оборудования и выбора номинального напряжения электрических сетей.

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 5 курсе (зимняя 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

Контроль (зачёт) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 5 курс (зимняя 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 электрических сетях и системах. Потери мощности и энергии в электрических сетях.	9	2	0	6	24
2.	Тема 2. Электрический расчет разомкнутых и замкнутых сетей. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению.	9	4	0	6	24
3.	Тема 3. Схемы электрических сетей. Режимы работы электроэнергетических систем.	9	4	0	6	28
4.	Тема 4. зачет	9	0	0	0	0
	Итого: 104 час и 4 час контроль		10	0	18	76

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Потери мощности и энергии в электрических сетях.

Краткий исторический обзор развития, современное состояние и перспективы техники производства, передачи и распределения электрической энергии в России. Понятие об электроэнергетических системах. Виды замкнутых сетей и их применение в системах электроснабжения. Расчет распределения токов (мощностей) и потери напряжения в линиях с двусторонним питанием. Потери мощности (энергии) в замкнутых сетях. Снижение потерь принудительным распределением мощностей. Основные принципы и методы расчета сложнзамкнутых сетей. Уравнение состояния электрической сети.

Тема 2. Электрический расчет разомкнутых и замкнутых сетей. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению.

Виды замкнутых сетей и их применение в системах. Расчет. Потери мощности. Снижение потерь. Матрица узловых проводимостей. Методы решения нелинейной системы узловых напряжений и методы решения линейных систем уравнений. Качество и показатели электрической энергии. Регулирование напряжения в электрических сетях. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Потребители и источники реактивной мощности. Номинальные уровни напряжения генераторов и первичных и вторичных обмоток трансформаторов.

Тема 3. Схемы электрических сетей. Режимы работы электроэнергетических систем.

Принципы построения схемы электрической сети. Оптимизационные и оценочные методы выбора вариантов конфигурации электрических сетей. Выбор номинального напряжения электрических сетей. Общие сведения о схемах электрических сетей. Организационные и технические мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях. Выбор экономически целесообразной мощности компенсирующего устройства. Экономические режимы работы трансформаторов.

Тема 4. зачет

1.Понятие об электроэнергетических системах. Преимущество объединения электрических станций в энергосистемы. Создание Единой энергетической системы России (ЕЭС).

2.Классификация электрических сетей. Категории электроприемников по степени ответственности. Номинальные напряжения электрических сетей и области их применения.

3.Графики нагрузок электроприемников. Время использования максимальной нагрузки. Методы определения расчетных нагрузок.

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 (модулю).

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)

- Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии : учеб. пособие / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - Ростов - н / Д. : Феникс, 2006. - 720 с. - <http://padabum.com/d.php?id=20762>
- Идельчик В.И. Электрические системы и сети. -М.: Энергоатомиздат. - 1989. 1989. -

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 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".

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)

Электрические системы и сети

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

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. Устный опрос
 - 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. Тестирование
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
 - 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации
 - 4.2.1. Зачет
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
 - 4.2.1.3. 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-2. способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров	Знать методы использования технических средств для измерения и контроля основных параметров Уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров 3 Владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров	Текущий контроль: Тестирование по темам 1-3 Устный опрос по темам 1-3 Тема 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Тема 2. Электрический расчет разомкнутых и замкнутых сетей. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению. Тема 3. Схемы электрических сетей. Режимы работы электроэнергетических систем. Промежуточная аттестация: Зачет
ПК-4 способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	Знать основные требования, предъявляемые к техническому состоянию и остаточному ресурсу оборудования Уметь оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования Владеть навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Текущий контроль: Тестирование по темам 1-3 Устный опрос по темам 1-3 Тема 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Тема 2. Электрический расчет разомкнутых и замкнутых сетей. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению. Тема 3. Схемы электрических сетей. Режимы работы электроэнергетических систем. Промежуточная аттестация: Зачет

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня (не удовлетворительно)
ПК-2	Имеет сформированные знания основных положений методики измерений основных параметров технологического процесса, назначение и принципы действия измерительных приборов в электроэнергетических системах, линиях электропередачи; схемах и режимах основного оборудования, о новых способах и средствах транспортировки электрической энергии	Имеет неполные знания основных положений методики измерений основных параметров технологического процесса, назначение и принципы действия измерительных приборов в электроэнергетических системах, линиях электропередачи; схемах и режимах основного оборудования, о новых способах и средствах транспортировки электрической энергии	Не знает основные положения методики измерений основных параметров технологического процесса, назначение и принципы действия измерительных приборов в электроэнергетических системах, линиях электропередачи; схемах и режимах основного оборудования, о новых способах и средствах транспортировки электрической энергии	Незнание основ самостоятельного поиска, анализа и оценки профессиональной информации
	Умеет применять основные технические средства для измерения и контроля параметров технологических процессов в электрических сетях и системах.	Умеет применять основные технические средства для измерения и контроля параметров технологических процессов в электрических сетях и системах.	Не умеет применять основные технические средства для измерения и контроля параметров технологических процессов в электрических сетях и системах.	Неумение разрабатывать, внедрять, контролировать, оценивать и корректировать компоненты профессиональной деятельности
	Свободно владеет навыками использования средств измерений при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	владеет навыками использования средств измерений при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	Не владеет навыками использования средств измерений при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	Отсутствие навыков самостоятельной деятельности, предполагающей определение задач собственной работы по достижению цели и/или сотрудников
ПК-4	Имеет целостные знания основных требований, предъявляемых к техническому состоянию и остаточному ресурсу оборудования при изучении дисциплины 'Электрические	Допускает неточности в знании основных требований, предъявляемых к техническому состоянию и остаточному ресурсу оборудования при изучении дисциплины 'Электрические	Не знает основные требования, предъявляемые к техническому состоянию и остаточному ресурсу оборудования при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при	Незнание основ самостоятельного поиска, анализа и оценки профессиональной информации

	системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности.	освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	
	Умеет точно определять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	Допускает ошибки при определении технического состояния и остаточного ресурса оборудования при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	Не умеет определять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	Неумение разрабатывать, внедрять, контролировать, оценивать и корректировать компоненты профессиональной деятельности
	Четко владеет навыками проверки технического состояния оборудования и его параметров при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	Частично владеет навыками проверки технического состояния оборудования и его параметров при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	Не владеет навыками проверки технического состояния оборудования и его параметров при изучении дисциплины 'Электрические системы и сети' при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности	Отсутствие навыков самостоятельной деятельности, предполагающей определение задач собственной работы по достижению цели и/или сотрудников

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

5 курс (9 семестр, зимняя сессия):

Текущий контроль:

1. Устный опрос.
2. 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, зачет с оценкой, экзамен 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 1
2. Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины 2.

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. Устный опрос

4.1.1.1. 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.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыл 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 обучающийся:

Основные вопросы темы раскрыл. 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 обучающийся:

Тему частично раскрыл. 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 обучающийся:

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

- Активное сопротивление
2. Реактивное сопротивление
3. Активная проводимость
4. Реактивная проводимость
5. Потребители реактивной мощности
6. Генерация реактивной мощности генераторами ЭС
7. Синхронные компенсаторы
8. Батарея конденсаторов
9. Поперечная компенсация
10. Продольная компенсация
11. Регулирование напряжения в центрах питания
12. Регулирование напряжения на электростанциях
13. Регулирование напряжения на понижающих подстанциях

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. 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.

4.1.2.2. 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.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

1. Здание с эффективным использованием энергии
 - А) Здание жилого и промышленного назначения
 - Б) Здание малоэтажной застройки
 - В) Здание и оборудование, использующие тепловую энергию для поддержания в здании нормируемых параметров, спроектированные и возведенные таким образом, чтобы было обеспечено заданное энергосбережение и чтобы здание и названное оборудование использовалось так, чтобы было обеспечено это энергосбережение
2. Энергетический паспорт здания
 - А) Документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики существующих и проектируемых зданий и их ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов, а также эксплуатируемых зданий проектному решению
 - Б) Паспорт теплового узла
 - В) Паспорт системы отопления
3. Теплозащита зданий
 - А) Устройство пароизоляции
 - Б) Оборудование полов
 - В) Свойство совокупности ограждающих конструкций, образующих замкнутый объем внутреннего пространства здания, сопротивляться переносу теплоты между помещениями и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха
4. Инфильтрация
 - А) Конвективный перенос теплоты
 - Б) Перемещение воздуха через материал и неплотности ограждающих конструкций вследствие ветрового и гравитационного напоров, формируемых разностью температур и давлений воздуха снаружи и внутри помещений
 - В) Потери теплоты светопрозрачными конструкциями
5. Градусо-сутки отопительного периода
 - А) Показатель, равный произведению разности температуры внутреннего воздуха и средней температуры наружного воздуха за отопительный период на продолжительность отопительного периода

- Б) Продолжительность отопительного периода
- В) Потери теплоты строительными конструкциями
- 6. Коэффициент остекленности фасада здания
 - А) Общая площадь остекления фасада
 - Б) Площадь остекления цокольных сооружений здания
 - В) Отношение площади вертикального остекления к общей площади наружных стен
- 7. Показатель компактности здания
 - А) Отношение объёма к периметру здания
 - Б) Отношение общей площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объёму
 - В) Отношение объёма строительных конструкций к весу здания
- 8. Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания
 - А) Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта, отнесенное к единице общей отапливаемой площади здания или его объёму и градусо-суткам отопительного периода
 - Б) Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта, отнесенное к единице отапливаемой и неотапливаемой площади здания или его объёму и градусо-суткам отопительного периода
 - В) Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта, отнесенное к единице отапливаемого объёма отопительного периода
- 9. Тариф на тепловую и электрическую энергию
 - А) Система ценовых ставок, по которым осуществляются расчеты за тепловую и электрическую энергию (мощность)
 - Б) Разность между прибылью и себестоимостью отпускаемой энергии
 - В) Менеджмент рынка услуг на энергоносители
- 10. Индивидуальный тариф
 - А) Экономически обоснованный тариф на период регулирования
 - Б) Тариф, установленный РЭК
 - В) Тариф, установленный потребителем
- 11. Регулируемая деятельность
 - А) Деятельность в сфере производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии (мощности), подлежащая государственному регулированию в соответствии с Федеральным законом "Об энергосбережении" №261
 - Б) Деятельность в сфере производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии (мощности), подлежащая государственному регулированию в соответствии с Федеральным законом "О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации"
 - В) Деятельность в сфере производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии (мощности), подлежащая государственному регулированию в соответствии с другими нормативными актами
- 12. Энергоэффективное использование топлива
 - А) Применение альтернативного топлива (ТЭР)
 - Б) Использование топлива в энергоустановках с максимальным КПД его использования
 - В) Использование энергетических ресурсов возобновляемых источников
- 13. Рациональное использование топлива
 - А) Использование топлива на предприятиях с учётом сохранения баланса его использования в регионе
 - Б) Использование топлива по максимальному значению с минимальной его оплатой
 - В) Отключение отдельных потребителей в часы максимума потребления энергоресурсов

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.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Формулировки заданий

1 часть билета: вопросы по курсу дисциплины

1. Преимущества объединения электроэнергетических систем.
2. Классификация электрических сетей по функциональному назначению.
3. Классификация электрических сетей по номинальному напряжению.
4. Классификация электрических сетей по конфигурации.
5. Основные виды схем замещения линий электропередачи.
6. Расчет параметров схем замещения линий с нерасщепленными проводами фаз.
7. Влияние расщепления проводов воздушных линий на параметры схем замещения.
8. С какой целью выполняется расщепление проводов воздушных линий напряжением 330 кВ и выше?
9. Почему емкостная проводимость кабельной линии больше, чем у воздушной линии того же напряжения и сечения?
10. Перечислить основные конструктивные элементы воздушных линий.
11. Классификация проводов воздушных линий.
12. Маркировка проводов воздушных линий.
13. Конструкция силового кабеля.
14. Схема замещения двухобмоточного трансформатора для расчета режима электрической сети.
15. Схема замещения трехобмоточного трансформатора для расчета режима электрической сети.
16. Схема замещения автотрансформатора для расчета режима электрической сети.
17. Понятие падения и потери напряжения в элементе электрической сети.
18. Классификация потерь мощности в электрических сетях.
19. Потери мощности в линиях электропередачи.
20. Потери мощности в трансформаторах.
21. Взаимосвязь потерь мощности и энергии.
22. Порядок расчета потерь энергии по методу времени максимальных потерь.
23. Дать определение времени использования максимума нагрузки $T_{\max}$.
24. Расчет режима разомкнутой питающей сети по данным начала.
25. Порядок расчета режима кольцевой питающей сети.
26. Перечислить источники реактивной мощности в электрических системах.
27. Батареи статических конденсаторов.
28. Способы регулирования напряжения в электрических системах.
29. Принципиальная схема РПН.
30. Этапы проектирования электрических сетей.
31. Выбор номинального напряжения сети.
32. Условия выбора и проверки воздушных линий.
33. Перечислить организационные мероприятия по снижению потерь энергии.
34. Перечислить технические мероприятия по снижению потерь энергии.
35. Влияние поперечной компенсации реактивной мощности на потери энергии.

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: 2025

Основная литература:

1. Кудрин, Б.И. Системы электроснабжения : Учеб.пособие для студ.учреждений высш.проф.образования. - М. : Академия, 2011. - 352с. (10 экз)
2. Михеев, Г. М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования_ / Г. М. Михеев. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 297 с. — ISBN 978-5-94120-225-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61009> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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/4544> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Никулин, В. И. Теория электрических цепей: Учебное пособие / В.И. Никулин. - Москва : ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 240 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-369-01179-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/363299> . – Режим доступа: по подписке.
2. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий/Стрельников Н.А. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 100 с.: ISBN 978-5-7782-2193-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546194> . – Режим доступа: по подписке.
3. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - Москва : Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-672-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/326458> . – Режим доступа: по подписке.
4. Кузнецов, А. Ю. Электропривод и электрооборудование. Ч.1. Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. Ю. Кузнецов, П. В. Зонов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. - Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2012. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515987> – Режим доступа: по подписке.
5. Иванов, Г.Я. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Я. Иванов, А.Ю. Кузнецов, В.В. Дмитриев; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2011. – 56 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515950> . – Режим доступа: по подписке.
6. Панфилов, В.А. Электрические измерения : Учебник для студ.учреждений сред.проф.образования. - 7-е изд. - М. : Академия, 2012. - 288с. (5 экз)

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.