

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» мая 2025 г.
МП

Программа дисциплины (модуля)
Автоматизация электроэнергетических систем

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, кф.-м..н. (доцент) Сабирова Ф.М. (Кафедра физики, отделение математики и естественных наук), AVDeryagin@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
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1.1. Знать принципы поиска информации, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения поставленных задач
	УК-1.2 Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1.3. Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения поставленных задач
ПК-3	способен к выполнению работ по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
	ПК-3.1. Знать требования и способы выполнения работ по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
	ПК-3.2 Уметь выполнять работы по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
	ПК-3.3 Владеть технологией монтажа оборудования объектов профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы и концепции построения цепей контроля и управления электроустановок, комплекс методик системного подхода для решения задач автоматизации управления электроустановками энергетических систем;
- нормативные и технические требования по эксплуатации и монтажу систем автоматического регулирования и управления электроустановками энергетических систем

Должен уметь:

- использовать системный подход при составлении математического описания автоматических систем регулирования и управления электроустановками энергетических систем;
- организовывать работы по монтажу и испытанию элементов регулирующих и управляющих устройств,

Должен владеть:

- способностью применять системный подход при решении задач синтеза систем автоматического регулирования и управления энергетических систем;
- технологией проведения стандартных испытаний, регулировки и монтажа автоматики электроэнергетических систем оборудования

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02. Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям), профиль (Автоматизация энергетических систем)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 5 курсе (зимняя сессии)

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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 14 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 113 часа(ов).

Контроль (экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен 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. Автоматизация, автоматическое управление, автоматика электроэнергетических систем	9	2	0	6	29
2.	Тема 2. Устройства автоматики электрических станций и подстанций	9	2	0	4	28
3.	Тема 3. Программирование контроллеров	9	2	0	2	28
4.	Тема 4. Разработка пользовательского интерфейса АСУ ТП электроэнергетической системы	9	2	0	2	28
	Итого: 135 час и 9 час контроль		8	0	14	113

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Автоматизация, автоматическое управление, автоматика электроэнергетических систем

Задачи, решаемые автоматическим управлением и автоматикой. Иерархия управления. Структура АСУ электроустановок. Схемы управления на традиционной аппаратуре и с использованием микропроцессорных средств. Микропроцессорные средства управления. Назначение и состав цепей контроля и управления электрооборудованием электроустановок (измерения, дистанционное управление, сигнализация, автоматика, защиты). Аппаратура вторичных цепей электроустановок (реле, переключатели, автоматические выключатели и пр.). Система сбора и обработки информации. Контроллеры, модули устройств сопряжения с объектом (УСО). Типы входных и выходных сигналов. Типовые сигналы для управления электрооборудованием. Схемы подключения сигналов.

Тема 2. Устройства автоматики электрических станций и подстанций

Автоматика пуска и включения на параллельную работу синхронных генераторов. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности синхронных генераторов. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности в электрических сетях.

Тема 3. Программирование контроллеров

Программирование контроллеров, конфигурирование программно-технических комплексов. Технологические языки программирования. Алгоритмы управления электродвигателями собственных нужд электростанций (и подстанций). Структура программного обеспечения. (Технологические языки программирования контроллеров, SCADA-системы, база данных переменных;

Тема 4. Разработка пользовательского интерфейса АСУ ТП электроэнергетической системы

Формирование мнемосхем. Сбор и первичная обработка сигналов. Сигнализация. Архивирование.

Дистанционное управление. Протоколы обмена информацией. Алгоритмический блок управления электродвигателем. Разработка программного обеспечения контроллера для автоматического управления электродвигателем.

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)

Дроздов А.Д. Автоматизация энергетических систем - <https://www.elec.ru/library/nauchnaya-i-tehnicheskaya-literatura/avtomatisation-sistem/>

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>

Энергомир: Сайт для энергетиков и электриков - <http://www.energomir.net>

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 авторами 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
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор 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) 36 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Интерактивная трибуна intel core i3 1 шт. Проектор Panasonic VX400 1 шт. Экран мультимедийный 1 шт. Колонки 20w 6 шт. Усилитель 3000w, микшер Xenyx1202, микрофоны. Доска меловая настенная 1 шт. Картины 19 шт. Веб-камера 1 шт. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89 ауд. 69

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)

Автоматизация электроэнергетических 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

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 ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**
- 4.2.1. Экзамен
- 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 по дисциплине	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать принципы и концепции построения цепей контроля и управления электроустановок, комплекс методик системного подхода для решения задач автоматизации управления электроустановками энергетических систем; Уметь использовать системный подход при составлении математического описания автоматических систем регулирования и управления электроустановками энергетических систем; Владеть способностью применять системный подход при решении задач синтеза систем автоматического регулирования и управления энергетических систем	Текущий контроль: Тестирование по теме 1-4 Устный опрос по теме 1-4 <i>Тема 1. Автоматизация, автоматическое управление, автоматика электроэнергетических систем</i> <i>Тема 2. Устройства автоматики электрических станций и подстанций</i> <i>Тема 3. Программирование контроллеров</i> <i>Тема 4. Разработка пользовательского интерфейса АСУ ТП электроэнергетической системы</i> Промежуточная аттестация: Экзамен
ПК-3 способен к выполнению работ по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	Знать требования и способы выполнения работ по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности Уметь выполнять работы по монтажу элементов оборудования объектов профессиональной деятельности Владеть технологией монтажа оборудования объектов профессиональной деятельности	Текущий контроль: Тестирование по теме 1-9 Устный опрос по теме 1-9 <i>Тема 1. Автоматизация, автоматическое управление, автоматика электроэнергетических систем</i> <i>Тема 2. Устройства автоматики электрических станций и подстанций</i> <i>Тема 3. Программирование контроллеров</i> <i>Тема 4. Разработка пользовательского интерфейса АСУ ТП электроэнергетической системы</i> Промежуточная аттестация: Экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня (не удовлетворительно)
УК-1	Знает принципы и концепции построения цепей контроля и управления электроустановок, комплекс методик системного подхода для решения задач автоматизации управления электроустановками энергетических систем;	Знает принципы и концепции построения цепей контроля и управления электроустановок, некоторые методики системного подхода для решения задач автоматизации управления электроустановками энергетических систем;	Знает принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления, допускает типичные ошибки в определении методик системного подхода для решения задач автоматизации управления	Не знает принципы и концепции построения цепей контроля и управления электроустановок, комплекс методик системного подхода для решения задач автоматизации управления электроустановками энергетических систем

				систем;
	Умеет использовать системный подход при составлении математического описания автоматических систем регулирования и управления электроустановками энергетических систем	Умеет использовать системный подход при составлении математического описания автоматических систем регулирования и управления электроустановками энергетических систем, допуская неточности в составлении описания	Умеет использовать системный подход при составлении математического описания автоматических систем регулирования и управления электроустановками энергетических систем, допуская типичные ошибки в составлении описания	Не умеет использовать системный подход при составлении математического описания автоматических систем регулирования и управления электроустановками энергетических систем
ПК-3	Владеет способностью применять системный подход при решении задач синтеза систем автоматического регулирования электроустановками энергетических систем	Владеет способностью применять системный подход при решении задач синтеза систем автоматического регулирования электроустановками энергетических систем, допуская неточности в выборе методики	Владеет способностью применять системный подход при решении задач синтеза систем автоматического регулирования электроустановками энергетических систем, допуская типичные ошибки в выборе методики	Не владеет способностью применять системный подход при решении задач синтеза систем автоматического регулирования электроустановками энергетических систем
	Знает нормативные и технические требования по эксплуатации и монтажу систем автоматического регулирования и управления	Знает нормативные и технические требования по эксплуатации и монтажу систем автоматического регулирования и управления, допуская неточности в воспроизведении	Знает нормативные и технические требования по эксплуатации и монтажу систем автоматического регулирования и управления, допуская типичные ошибки в классификации требований	Не знает нормативные и технические требования по эксплуатации и монтажу систем автоматического регулирования и управления
	Умеет организовывать работы по монтажу элементов регулирующих и управляющих устройств	Умеет организовывать работы по монтажу элементов регулирующих и управляющих устройств, допуская незначительные неточности в работе	Умеет выполнять работы по монтажу элементов регулирующих и управляющих устройств, испытывает затруднения в организации работы	Не умеет организовывать работы по монтажу элементов регулирующих и управляющих устройств
	Владеет технологией проведения стандартных испытаний, регулировки и монтажа автоматики электроэнергетических систем	Владеет технологией проведения стандартных испытаний, регулировки и монтажа автоматики электроэнергетических систем оборудования, допуская неточности в выборе измерительных устройств	Владеет технологией проведения стандартных испытаний, регулировки и монтажа автоматики электроэнергетических систем оборудования, допуская ошибки в выборе измерительных устройств	Не владеет технологией проведения стандартных испытаний, регулировки и монтажа автоматики электроэнергетических систем оборудования

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

5 курс, 9 семестр :

Текущий контроль:

Устный опрос по темам 1-4

Тестирование тема оценочного средства 1-4

(Тема 1. Автоматизация, автоматическое управление, автоматика электроэнергетических систем. Тема 2. Устройства автоматики электрических станций и подстанций. Тема 3. Программирование контроллеров. Тема 4. Разработка пользовательского интерфейса АСУ ТП электроэнергетической системы)

Промежуточная аттестация – экзамен.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося и/или выполнения тестового задания по дисциплине

Преподаватель, принимающий экзамен, обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных 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.

Экзамен билет состоит из двух вопросов:

1. Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины
2. Практическое задание

Виды оценок:

Для экзамена

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Неудовлетворительно

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 «не удовлетворительно» 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

1. Общие положения. Основные повреждения и ненормальные режимы в СПЭ
2. Основные требования, предъявляемые к системам автоматизированного электроснабжения
3. Элементы релейной защиты и автоматики
4. Источники оперативного тока
5. Трансформаторы тока
6. Элементы релейной защиты трансформаторов
7. Типы релейной защиты трансформаторов
8. Требования к АПВ
9. Элементы устройств АВР
10. Назначение систем регулирования частоты, схемы устройств АЧР

11. Компенсация реактивной мощности
12. МТЗ и дифференциальная защита
13. Защита электродвигателей. Защита СД
14. Релейная защита КЛ
15. Защита плавкими предохранителями

4.1.2. Тестирование

4.1.1.1. 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. В каждом варианте – 10 тестовых заданий. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Итого за тестирование студент может заработать до 10 баллов.

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

4.1.1.2. 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 «не удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Дал 55% правильных ответов и менее.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

1. Системой автоматического управления называется система
 - А) осуществляющая основной процесс без участия человека
 - В) выполняющая функции контроля объектов управления
 - С) в которой функции управления делят поровну машина и человек
 - Д) осуществляющая управление наилучшим образом
 - Е) реагирующая на возмущающие воздействия
2. Какая система называется системой автоматизированного управления?
 - А) в которой функции управления делятся между машиной и человеком
 - В) выполняющая функции контроля объектов управления
 - С) осуществляющая основной процесс без участия человека
 - Д) осуществляющая управление наилучшим образом
 - Е) реагирующая на возмущающие воздействия
3. Управление, осуществляемое в условиях имеющихся ограничений наилучшим образом, называется
 - А) оптимальным
 - В) робастным
 - С) автономным
 - Д) многомерным
 - Е) стационарным
4. Частная задача управления, состоящая в отработке задающего воздействия без выбора характера этого воздействия, называется
 - А) регулирование
 - В) измерение
 - С) контроль
 - Д) компенсация
 - Е) D-разбиение
5. Функция $g(t)$ называется
 - А) задающим воздействием
 - В) управляющим воздействием
 - С) возмущающим воздействием
 - Д) ошибкой регулирования
 - Е) управляемой величиной
6. Функция $e(t)$ называется
 - А) ошибкой регулирования
 - В) задающим воздействием
 - С) возмущающим воздействием
 - Д) управляющим воздействием

- Е) управляемой величиной
7. Функция $u(t)$ называется
- А) управляющим воздействием
 - В) задающим воздействием
 - С) возмущающим воздействием
 - Д) ошибкой регулирования
 - Е) управляемой величиной
8. Функция $y(t)$ называется
- А) управляемой величиной
 - В) задающим воздействием
 - С) возмущающим воздействием
 - Д) ошибкой регулирования
 - Е) управляющим воздействием
9. Функция $f(t)$ называется
- А) возмущающим воздействием
 - В) задающим воздействием
 - С) управляющим воздействием
 - Д) ошибкой регулирования
 - Е) управляемой величиной
10. Система, задающее воздействие которой не изменяется во времени, называется
- А) стабилизирующей
 - В) следящей
 - С) программной
 - Д) оптимальной
 - Е) разомкнутой
11. Система, задающее воздействие которой является известной функцией времени, называется
- А) программной
 - В) следящей
 - С) стабилизирующей
 - Д) оптимальной
 - Е) замкнутой
12. Система, задающее воздействие которой является произвольной функцией времени, называется
- А) следящей
 - В) стабилизирующей
 - С) программной
 - Д) оптимальной
 - Е) робастной
13. Функция передачи последовательно соединенных звеньев равна
- А) произведению функций звеньев по прямому пути
 - В) дроби, знаменатель которой равен произведению функций по контуру
 - С) сумме функций звеньев по прямому пути
 - Д) сумме функций звеньев по контуру
 - Е) дроби, знаменатель которой равен сумме функций звеньев по контуру
14. Как называется типовое воздействие, имеющее изображение по Лапласу $1/s$?
- А) единичный скачок
 - В) кривая разгона
 - С) единичная гармоника
 - Д) единичный импульс
 - Е) линейная функция
15. Как называется реакция на типовое воздействие $1(t)$?
- А) переходная функция
 - В) кривая разгона
 - С) передаточная функция
 - Д) частотная функция
 - Е) импульсная функция
16. Как называется реакция на типовое воздействие ?
- А) весовая функция
 - В) переходная функция
 - С) передаточная функция
 - Д) частотная функция
 - Е) кривая разгона
17. Чему равна функция передачи параллельно соединенных звеньев?
- А) сумме функций звеньев по прямому пути

- В) произведению функций звеньев по прямому пути
- С) дроби, знаменатель которой равен произведению функций по контуру
- Д) сумме функций звеньев по контуру
- Е) дроби, знаменатель которой равен сумме функций звеньев по контуру

18. Декадой называется

- А) отрезок, равный изменению частоты в десять раз
- В) единица измерения ЛАЧХ, соответствующая ее изменению в десять раз
- С) отрезок, равный десяти делениям по оси ординат ЛАЧХ
- Д) отрезок, равный десяти делениям по оси абсцисс ЛАЧХ
- Е) частота, на которой усиление или ослабление системы отсутствует

19. Звено, у которого скорость изменения выходной величины пропорциональна входной величине, называется

- А) нейтральным
- В) пропорциональным
- С) инерционным
- Д) колебательным
- Е) консервативным

20. Звено, которое на всех частотах создает отставание выходного сигнала относительно входного по фазе на -90° , называется

- А) интегрирующим
- В) пропорциональным
- С) инерционным
- Д) дифференциальным
- Е) запаздывающим

21. Звено, выходная величина которого в каждый момент времени пропорциональна входной величине, называется

- А) усилительным
- В) астатическим
- С) аperiodическим первого порядка
- Д) дифференциальным
- Е) форсирующим

22. Звено, реакция которого на скачок является экспоненциальной функцией, называется

- А) аperiodическим первого порядка
- В) астатическим
- С) усилительным
- Д) дифференциальным
- Е) форсирующим

23. Значение времени, отсекаемое на линии установившегося значения касательной к переходной характеристике инерционного звена, восстановленной из начала координат, называется

- А) постоянной времени
- В) временем регулирования
- С) временем установления
- Д) временем нарастания
- Е) временем запаздывания

24. АФЧХ консервативного звена представляет собой

- А) прямую линию
- В) эллипс
- С) треугольник
- Д) многоугольник
- Е) круг

25. АФЧХ дифференцирующего звена представляет собой

- А) прямую линию
- В) эллипс
- С) треугольник
- Д) многоугольник
- Е) круг

26. АФЧХ интегрирующего звена представляет собой

- А) прямую линию
- В) эллипс
- С) точку
- Д) многоугольник
- Е) круг

27. АФЧХ безинерционного звена представляет собой

- А) точку
- В) эллипс
- С) круг
- Д) многоугольник
- Е) прямую линию

28. Весовой функцией называется

- А) реакция на единичный импульс при нулевых начальных условиях
- В) реакция на единичный импульс
- С) реакция на единичный скачок при нулевых начальных условиях
- Д) реакция на единичный скачок
- Е) реакция на входное воздействие

1- А, 2- А, 3- А, 4- А, 5- А, 6- А, 7- А, 8- А, 9- А, 10- А, 11- А, 12- А, 13- А, 14- А, 15- А, 16- А, 17- А, 18- А, 19- А, 20- А, 21- А, 22- А, 23- А, 24- А, 25- А, 26- А, 27- А, 28- А.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения.

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

Экзамен 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.

Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «не удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Формулировки заданий

И 2 часть билета: устный ответ на вопрос

1. Основные виды повреждений и ненормальных режимов в СПЭ.
2. Назначение и принципы выполнения защит.
3. Элементы релейной защиты и автоматики.
4. Принцип действия и выбор параметров максимальной токовой защиты и отсечки.
5. Ускорение защиты до и после АПВ.
6. Принцип действия и выбор параметров токовой направленной и дифференциальной токовой защит.
7. Защита трансформаторов ГПП и цеховых трансформаторов.
8. Автоматическое включение резерва.
9. Основные виды повреждений и ненормальных режимов АД и СД.
10. Принцип действия и выбор параметров защиты АД и СД.
11. Защита преобразовательных и конденсаторных установок.

12. Защита синхронных генераторов и компенсаторов.
13. Назначение, расчет параметров, схемы устройств АПВ.
14. Назначение, расчет параметров, схемы устройств АПВ линий с двусторонним питанием.
15. Ускорение действий защиты при наличии АПВ.
16. Назначение, расчет параметров, схемы устройств АВР.
17. Одностороннее и двухстороннее АВР.
18. Назначение, расчет параметров, схемы устройств АЧР.
19. Расчет токов КЗ.
20. Расчет релейной защиты электродвигателей.
21. Автоматическая синхронизация синхронных машин.
22. Классификация, принципы построения, задачи и технические средства автоматизированных систем управления электроснабжением.
23. Защита цеховых трансформаторов.
24. Общие сведения, классификация и принципы устройств телемеханики.
25. Каналы связи для передачи телемеханической информации.
26. Классификация устройств телеуправления и телесигнализация (ТУ-ТС) применяемых в промышленной энергетике.
27. Объем ТУ-ТС.
28. Сведения о проектировании ТУ-ТС.
29. Расчет релейной защиты цеховых трансформаторов.
30. Расчет релейной защиты кабельных линий.
31. Защита силовых трансформаторов.
32. Защита от КЗ на землю.
33. Дифференциальная защита трансформатора.
34. Дифференциальная токовая отсечка.
35. Защита электродвигателей.
36. Защита от многофазных КЗ.
37. Защита от перегрузки.
38. Минимальная защита напряжения.
39. Защита синхронных электродвигателей напряжением выше 1000 В.
40. Защита кабельных линий.

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. Белиовская, Л. Г. Основы машинного зрения в среде LabVIEW: учебный курс: учебное пособие / Л. Г. Белиовская, Н. А. Белиовский. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-97060-533-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97337>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Малышев, Н. Г. Управление автоматизированным проектированием / Н. Г. Малышев. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Книга 1: Концепции, модели, методы управления — 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-9221-1779-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104978>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / Л. И. Волчкевич. — 2-е изд., стер. — Москва: Машиностроение, 2007. — 380 с. — ISBN 978-5-217-03387-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/726>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Лапшин, И. В. Проектирование систем автоматизации: методические указания / И. В. Лапшин, Н. Н. Попов. — Москва: МИСИС, 2010. — 26 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116677>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Захаров, Н. А. Проектирование систем автоматизации: учебное пособие / Н. А. Захаров, М. З. Салихов. — Москва: МИСИС, 2011. — 96 с. — ISBN 978-5-87623-534-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116650>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Зубарев, Ю. М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении: учебное пособие / Ю. М. Зубарев, С. В. Косаревский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1757-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93000>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Дерябин, В. В. Автоматизация судовождения: учебное пособие / В. В. Дерябин. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-2731-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102215>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бердышев, В. Ф. Основы автоматизации технологических процессов очистки газов и воды. Курс лекций: учебное пособие / В. Ф. Бердышев, К. С. Шатохин. — Москва: МИСИС, 2013. — 136 с. — ISBN 978-5-87623-673-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47473>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Тверской, Ю. С. Автоматизация пылеугольных котлов электростанций: монография / Ю. С. Тверской. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 472 с. — ISBN 978-5-8114-2858-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103073>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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.