



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ ИЭЭ _____

_____ Р.В. Ахметова

« 30 » _____ мая _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.02.08. Основы автоматизации электротехнических систем

Направление подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Профиль Проектирование и эксплуатация электрохозяйства потребителей

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	Доцент, к.т.н., доцент	Иванова В.Р.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЭХП	16.05.2023	Протокол № 8	_____ И.о. зав. каф., к.т.н., доц. Гибадуллин Р.Р.
Согласована	ЭХП	16.05.2023	Протокол № 8	_____ И.о. зав. каф., к.т.н., доц. Гибадуллин Р.Р.
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.2023	Протокол №8	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	Протокол №9	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Основы автоматизации электротехнических систем» изучение вопросов автоматизации технологического процесса, учета, контроля и диспетчерского управления в системах электроснабжения, с применением электронной вычислительной техники.

Задачами дисциплины являются:

- знакомство с устройствами и системами, осуществляющими управление режимами (процессами производства, передачи и распределения энергии) в нормальных и аварийных условиях;
- освоение принципов функционирования средств автоматики;
- овладение умением пользоваться справочной литературой и нормативными документами;
- развитие способностей к самоорганизации и самообразованию.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-5. Способен обеспечивать правильное функционирование систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-5.1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования системы электроснабжения объекта
	ПК-5.2 Применяет технические средства для измерения и контроля основных параметров режимов работы систем электроснабжения

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины – Программное обеспечение и программирование в профессиональной деятельности, Цифровая техника и электроника.

Последующие дисциплины (модули) – Производственная практика (преддипломная).

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			8		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	180		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	95	95		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,33	48	48		
Лекции	0,66	24	24		
Практические (семинарские) занятия	-	-	-		
Лабораторные работы	0,66	24	24		

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,66	132	132		
Проработка учебного материала	0,66	24	24		
Курсовой проект	2	72	72		
Курсовая работа	-	-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36		
Промежуточная аттестация:			Э		
			КП		

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			8		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	180		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	71	71		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,5	18	18		
Лекции	0,28	10	10		
Практические (семинарские) занятия	-	-	-		
Лабораторные работы	0,22	8	8		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	4,5	162	162		
Проработка учебного материала	2,25	81	81		
Курсовой проект	2	72	72		
Курсовая работа	-	-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9		
Промежуточная аттестация:			Э		
			КП		

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие сведения по автоматизации электротехнических систем	13	4	4	-	5	ТК1	ПК 5.1, ПК 5.2.
Раздел 2. Общие принципы выполнения реле. Трансформаторы тока.	13	4	4	-	5	ТК2	ПК 5.1, ПК 5.2.
Раздел 3.	13	4	4	-	5	ТК3	ПК 5.1, ПК 5.2.

Трансформаторы напряжения и схемы их соединений							
Раздел 4. Виды защит	13	4	4	-	5	ТК4	ПК 5.1, ПК 5.2.
Раздел 5. Системная автоматика	20	8	8		4	ТК5	ПК 5.1, ПК 5.2.
Курсовой проект	72				72		
Экзамен	36		-	-	36		
Итого за 8 семестр	180	24	24	-	132		
ИТОГО	180	24	24	-	132		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения по автоматизации электротехнических систем
Тема 1.1. Основные понятия и определения теории автоматического управления и регулирования. Характеристики регулирования.

Тема 1.2. Назначение релейной защиты

Тема 1.3. Повреждения в электроустановках. Ненормальные режимы. Основные требования, предъявляемые к релейной защите

Тема 1.4. Источники оперативного тока

Раздел 2. Общие принципы выполнения реле. Трансформаторы тока.

Тема 2.1. Общие принципы выполнения реле. Электромеханические и электромагнитные реле.

Тема 2.2. Указательные реле, реле времени, другие виды реле.

Тема 2.3. Трансформаторы тока и схемы их соединений.

Раздел 3. Трансформаторы напряжения (ТН) и схемы их соединений

Тема 3.1. Основные сведения. Погрешности ТН.

Тема 3.2. Схемы соединений ТН.

Раздел 4. Виды защит

Тема 4.1. Максимальная токовая защита

Тема 4.2. Токовые отсечки

Тема 4.3. Токовая направленная защита

Тема 4.4. Защита от замыканий на землю в сети с большим (малым) током замыкания на землю.

Тема 4.5. Дифференциальная защита линий.

Тема 4.6. Дистанционная защита.

Тема 4.7. Защита трансформаторов и автотрансформаторов.

Раздел 5. Системная автоматика

Тема 5.1. Автоматическое повторное включение.

Тема 5.2. Автоматическое включение резерва.

Тема 5.3. Автоматическая частотная разгрузка

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Изучение автоматики управления выключателем

Лабораторная работа № 2. Изучение устройства АВР на основе шкафа главного распределительного щита (ГРЩ)

Лабораторная работа № 3. Устранение неисправности в схеме автоматики управления выключателем

Лабораторная работа № 4. Устранение неисправности схемы АВР ГРЩ

Лабораторная работа № 5. Изучение схем автоматики, содержащих программируемые реле

Лабораторная работа № 6. Организация беспроводного канала телесигнализации посредством GSM-технологий

3.6. Курсовой проект

Темы курсового проекта: «Расчет релейной защиты участка сети».

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК-5	ПК-5.1	знать:				
		нормативную документацию по организации технических работ в комплексах релейной защиты и автоматики	нормативную документацию по организации технических работ в комплексах релейной защиты и автоматики	нормативную документацию в области электроэнергетики	построение схем автоматизации	слабое понимание использования нормативных документов
		уметь:				
		использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматики	использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов	Умение использовать нормативные документы для построения схем	Умение использовать нормативные документы для обозначения	слабое умение использования нормативных документов

			ов релейной защиты и автоматик и	автоматизации	элементов на схемах автоматизации	
		владеть:				
		навыками составления планов при оперативной эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	навыками составления планов при оперативной эксплуатации устройств релейной защиты и автоматик и в системах электроснабжения	владение навыками использования нормативных документов для построения схем автоматизации	владение навыками использования нормативных документов для обозначения элементов на схемах автоматизации	слабое владение использованием нормативных документов
	ПК-5.2	знать:				
		нормативную документацию по организации технических работ в комплексах релейной защиты и автоматики	нормативную документацию по организации технических работ в комплексах релейной защиты и автоматик и	нормативную документацию в области электроэнергетики	построение схем автоматизации	слабое понимание использования нормативных документов
		уметь:				
		использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматики	использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматик и	Умение использовать нормативные документы для построения схем автоматизации	Умение использовать нормативные документы для обозначения элементов на схемах автоматизации	слабое умение использования нормативных документов
		владеть:				
		навыками составления	навыками составлен	владение навыками	владение навыками	слабое владение

		планов при оперативной эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	ия планов при оперативной эксплуатации устройств релейной защиты и автоматик и в системах электроснабжения	использования нормативных документов для построения схем автоматизации	использования нормативные документы для обозначения элементов на схемах автоматизации	использования нормативных документов
--	--	--	--	--	---	--------------------------------------

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Релейная защита в задачах с решениями и примерами: учебное пособие / А. М. Авербух. - Л. : Энергия, 1975. - 416 с. : ил. - Текст : непосредственный.

2. Шабанов, В. А. Релейная защита систем электроснабжения: учебное пособие / В. А. Шабанов, В. Ю. Алексеев, Р. Р. Шарипов. — Уфа: УГНТУ, 2020. — 74 с. — ISBN 978-5-7831-2088-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245264>.

3. Баширов, М. Г. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебное пособие / М. Г. Баширов, Н. А. Деревянко, И. Г. Хуснутдинова. — Уфа: УГНТУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-7831-2046-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245168>.

4. Цифровизация инженерной деятельности в электроэнергетике : учебное пособие / Н. Д. Наракидзе, А. М. Ланкин, М. В. Ланкин [и др.]. – Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. – 100 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/292253>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Релейная защита: учебное пособие для техникумов / Н. В. Чернобровов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1971. - 624 с. : ил. - Текст : непосредственный.

2. Шишмарёв, В. Ю., Основы автоматизации технологических процессов : учебник / В. Ю. Шишмарёв. – Москва: КноРус, 2023. – 406 с. – ISBN 978-5-406-11335-6. – URL: <https://book.ru/book/948627>. — Текст : электронный.

3. Основы компьютерного проектирования в электроэнергетике : учебное

пособие / составители М. С. Демин, Е. Г. Зеленский. – Ставрополь: СКФУ, 2016. – 176 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/155140>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Энциклопедии, словари, справочники - <http://www.rubricon.com>
2. Портал «Открытое образование» - <http://npoed.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Официальный интернет-портал правовой информации - <http://pravo.gov.ru>
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» - <http://consultant.ru>
3. Справочно-правовая система по законодательству РФ - <http://garant.ru>
4. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru>
6. Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH - <http://www.zbmath.org>
7. Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink - <http://link.springer.com>
8. Образовательный портал - <http://www.ucheba.com>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. CoDeSys V2.3 - https://owen.ru/product/codesys_v2

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Д-726)	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), учебно-наглядные пособия
Лабораторные работы	Учебная лаборатория Д-730	Лаборатория «Автоматизированные системы защиты и управления электротехнических систем». Демо-стенд «Работа АВР», Демо-стенд "Системы управления освещением по радиоканалу с использованием системы poolite", Демо-стенд "Умный дом"
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное

		обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой

справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его

сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.02.02.08. Основы автоматизации электротехнических систем

Направление подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Основы автоматизации электротехнических систем», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта Семестр 8

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. « Общие сведения по автоматизации электротехнических систем»	ТК1	10	0-10					10-20	10-20
Тест или письменный опрос		4							
Защита лабораторной работы		4							
Отчет по самостоятельной работе		2							
Раздел 2. « Общие принципы выполнения реле. Трансформаторы тока.»	ТК2	10	0-10					10-20	10-20
Тест или письменный опрос		4							
Защита лабораторной работы		4							
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов)		2							
Раздел 3. « Трансформаторы напряжения и схемы их соединений»	ТК3			10	0-10			10-20	10-20
Тест или письменный опрос				4					
Защита лабораторной работы				4					
Отчет по самостоятельной работе				2					
Раздел 4. « Виды защит »	ТК4			10	0-10			10-20	10-20
Тест или письменный опрос				4					
Защита лабораторной работы				4					
Отчет по самостоятельной работе				2					
Раздел 5. « Системная автоматика»	ТК5					10	0-10	10-20	10-20

Тест или письменный опрос						4			
Защита лабораторной работы						4			
Отчет по самостоятельной работе						2			
Промежуточная аттестация (экзамен, КП)	ОМ								0-45
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30
КП									100

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК-5	ПК-5.1	знать:				
		нормативную документацию по организации технических работ в комплексах релейной защиты и автоматики	нормативную документацию по организации технических работ в комплексах релейной защиты и автоматики	нормативную документацию в области электроэнергетики	построение схем автоматизации	слабое понимание использования нормативных документов
		уметь:				
		использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматики	использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов релейной	Умение использовать нормативные документы для построения схем автоматизации	Умение использовать нормативные документы для обозначения элементов на схемах	слабое умение использования нормативных документов

			защиты и автоматик и		автоматизации	
		владеть:				
		навыками составления планов при оперативной эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	навыками составления планов при оперативной эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики и в системах электроснабжения	владение навыками использования нормативных документов для построения схем автоматизации	владение навыками использования нормативных документов для обозначения элементов на схемах автоматизации	слабое владение использованием нормативных документов
		знать:				
		нормативную документацию по организации технических работ в комплексах релейной защиты и автоматики	нормативную документацию по организации технических работ в комплексах релейной защиты и автоматики	нормативную документацию в области электроэнергетики	построение схем автоматизации	слабое понимание использования нормативных документов
		уметь:				
		использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматики	использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов релейной защиты и автоматики	Умение использовать нормативные документы для построения схем автоматизации	Умение использовать нормативные документы для обозначения элементов на схемах автоматизации	слабое умение использования нормативных документов
		владеть:				
		навыками составления планов при оперативной	навыками составления планов при	владение навыками использования	владение навыками использования	слабое владение использованием
	ПК-5.2					

		эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения	оперативной эксплуатации устройств релейной защиты и автоматик и в системах электроснабжения	нормативных документов для построения схем автоматизации	нормативные документы для обозначения элементов на схемах автоматизации	нормативных документов
--	--	---	--	--	---	------------------------

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *курсового проекта, заданий текущего контроля в семестре; глубокое понимание основ автоматизации электротехнических систем; полные и содержательные ответы на вопросы билета;*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *курсового проекта в семестре; тестовых заданий; понимание построения схем автоматизации, схем защит, ответы на вопросы билета;*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *курсового проекта в семестре и заданий текущего контроля;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *заданий текущего контроля, курсового проекта.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Курсовой проект (КП)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы проектов
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий,	Комплект тестовых

	позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	заданий
--	--	---------

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Требования к оформлению отчета по лабораторным работам:

Отчет о проделанной работе должен быть выполнен на листах формата А4 и содержать:

- название;
- цель работы;
- задание;
- изображение структурной схемы;
- основные выводы;
- краткие ответы на контрольные вопросы.

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-5.1, Пк-5.2

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Все устройства автоматики можно разделить на ___ большие группы:</i>	<i>Три</i>
	<i>Две</i>
	<i>Четыре</i>
	<i>Пять</i>
<i>Вставить пропущенное слово. _____ автоматика является местной, локальной и выполняет функции управления процессами на агрегатах энергообъекта и поддержания на заданном уровне или регулирования по определенному закону местных параметров, не оказывая существенно влияния на режим энергосистемы в целом</i>	<i>техническая</i>
	<i>системная</i>
	<i>технологическая</i>
	<i>нормальная</i>
<i>Вставить пропущенное слово. _____ автоматика осуществляет функции управления, оказывающие существенное влияние на режим работы все энергосистемы</i>	<i>техническая</i>
	<i>системная</i>
	<i>технологическая</i>
	<i>нормальная</i>
<i>К автоматике управления в нормальных режимах НЕ относится:</i>	<i>автоматическое регулирование частоты и активной мощности (АРЧМ)</i>
	<i>автоматическое регулирование напряжения на шинах электростанций и подстанций</i>
	<i>сетевая автоматика, осуществляющая включение резерва</i>
	<i>автоматическое регулирование частоты</i>
<i>Исключить не подходящий пункт. Основными</i>	<i>измерительный (пусковой) орган</i>
	<i>обратная связь</i>

элементами устройства управления являются:	усилитель-преобразователь
	программное устройство

Вопросы к комплексному заданию ТК1

1. Основные понятия и определения теории автоматического управления и регулирования. Характеристики регулирования.
2. Назначение релейной защиты
3. Повреждения в электроустановках. Ненормальные режимы. Основные требования, предъявляемые к релейной защите

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-5.1, ПК-5.2

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Под автоматическим управлением понимается	непрерывный процесс поддержания какой-либо регулируемой величины на неизменном уровне или процесс изменения этой величины по заранее заданному закону при любых возмущающих воздействиях
	выполнение устройством автоматики действий по заданной программе при возникновении внешних возмущающих воздействий
Системы автоматического управления в большинстве случаев являются системами _____	кругового типа
	замкнутого типа
	разомкнутого типа
	обратного типа
Самоустраняющиеся повреждения принято называть..	устойчивыми
	успешными
	неуспешными
	неустойчивыми
Операцию обратного включения под напряжение отключившейся линии называют ...	вводом резервного питания
	автоматической частотной разгрузкой
	повторным включением
	форсировка возбуждения синхронных машин
Повторные включения при неустойчивых повреждениях принято называть...	устойчивыми
	успешными
	неуспешными
	неустойчивыми

Вопросы к комплексному заданию ТК2

1. Источники оперативного тока
2. Общие принципы выполнения реле.
3. Электромеханические и электромагнитные реле.
4. Указательные реле, реле времени, другие виды реле.
5. Трансформаторы тока и схемы их соединений.
6. Трансформаторы напряжения (ТН) и схемы их соединений
7. Основные сведения. Погрешности ТН.
8. Схемы соединений ТН.

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ПК-5.1, ПК-5.2

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Наиболее эффективно применение АПВ на линиях _____	<i>а) с односторонним питанием</i>
	<i>б) двусторонним питанием</i>
	<i>в) в кольцевых сетях</i>
	<i>г) на одиночно работающих трансформаторах</i>
Устройства АПВ, которые осуществляются с помощью специальных релейных схем, называются _____	<i>а) механическими</i>
	<i>б) пружинными</i>
	<i>в) электрическими</i>
	<i>г) пневматическими</i>
Наименьшая выдержка времени, с которой производится АПВ на линиях с односторонним питанием, принимается _____	<i>а) 0,8- 1,0 с.</i>
	<i>б) 0,6-0,8 с.</i>
	<i>в) 0,1-0,2 с.</i>
	<i>г) 0,3-0,5 с.</i>
Схемы АПВ должны обеспечивать определенное количество повторных включений, т.е. действие с заданной кратностью. Наибольшее распространение получили АПВ _____	<i>двукратного действия</i>
	<i>однократного действия</i>
	<i>многократного действия</i>
	<i>трехкратного действия</i>
Отключение К.З. и обеспечение селективной ликвидации повреждений позволяет выполнение ...	<i>односторонне питание</i>
	<i>ускорение защиты АПВ</i>
	<i>автоматический ввод резервного питания</i>
	<i>деионизация</i>

Вопросы к комплексному заданию ТКЗ

1. Максимальная токовая защита
2. Токовые отсечки
3. Токовая направленная защита
4. Защита от замыканий на землю в сети с большим (малым) током замыкания на землю.

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ПК-5.1, ПК-5.2

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Механическое АПВ обладает _____ действия	<i>однократностью</i>
	<i>многократностью</i>
	<i>двукратностью</i>
	<i>трехкратностью</i>
Двукратное АПВ применяют на линиях, как правило, с _____ питанием на головных участках кольцевых сетей, где возможна работа в режиме одностороннего питания	<i>с односторонним</i>
	<i>с двусторонним</i>
	<i>с трехсторонним</i>
При включении действием АПВ линии с двусторонним питанием, когда синхронизм _____	<i>напряжением и током</i>
	<i>э.д.с.</i>
	<i>фаз</i>

между двумя частями энергосистемы не был нарушен, могут возникать синхронные качания, вызванные толчком активной мощности в момент включения. Синхронными качаниями называются периодические колебания угла между ____, не превышающие 180° .	частоты
Устройства, допускающие несинхронное включение разделившихся частей энергосистемы – это	быстродействующие АПВ
	АПВ с самосинхронизацией
	АПВ с улавливанием синхронизма
	несинхронное АПВ
Исключите неподходящий пункт. Основными преимуществами ОАПВ (однофазного АПВ) по сравнению с ТАПВ являются	усложнение схемы АПВ за счет введения специальных устройств, выбирающих поврежденную фазу линии, - избирателей и дополнительных блокировок
	сохранение в цикле ОАПВ по двум фазам, оставшимся в работе, связи между частями энергосистемы
	включение без толчков тока
	возможность выполнения автоматического повторного включения на однофазных выключателях

Вопросы к комплексному заданию ТК4

1. Дифференциальная защита линий.
2. Дистанционная защита.
3. Защита трансформаторов и автотрансформаторов.

Для текущего контроля ТК5:

Проверяемая компетенция: ПК-5.1, ПК-5.2

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Согласно основным требованиям к схемам АВР, схема АВР должна приходить в действие в случае	исчезновения шин подстанции
	исчезновения напряжения на шинах потребителей по любой причине
	появления э.д.с.
	появления напряжения на шинах потребителей по любой причине
Согласно основным требованиям к схемам АВР, для уменьшения длительности перерыва питания потребителей, включение резервного источника питания должно производиться _____	через два часа после отключения рабочего источника
	в течении часа после отключения рабочего источника
	через день после отключения рабочего источника
	быстро и сразу же после отключения рабочего источника
Согласно основным требованиям к схемам АВР, действие АВР должно быть _____ для того, чтобы не допускать нескольких включений резервного источника на	многократным
	трехкратным
	двукратным
	однократным

<i>неустранившееся К.З.</i>	
<i>Для того, чтобы схема АВР действовала при исчезновении напряжения на шинах, питающих рабочий источник, когда его выключатель остается включенным, схема АВР должна дополняться специальным</i>	<i>реле тока</i>
	<i>промежуточным реле</i>
	<i>пусковым органом минимального тока</i>
	<i>пусковым органом минимального напряжения</i>
<i>Ускоренная защита обычно действует по цепи</i>	<i>ускорения с выдержкой времени</i>
	<i>питающей большое количество электродвигателей</i>
	<i>ускорения без выдержки времени</i>
	<i>питающей потребителей</i>

Вопросы к комплексному заданию ТК5

1. Автоматическое повторное включение.
2. Автоматическое включение резерва.
3. Автоматическая частотная разгрузка

Для промежуточной аттестации:

Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия и определения теории автоматического управления и регулирования. Характеристики регулирования.
2. Назначение релейной защиты
3. Повреждения в электроустановках. Ненормальные режимы. Основные требования, предъявляемые к релейной защите
4. Источники оперативного тока
5. Общие принципы выполнения реле.
6. Электромеханические и электромагнитные реле.
7. Указательные реле, реле времени, другие виды реле.
8. Трансформаторы тока и схемы их соединений.
9. Трансформаторы напряжения (ТН) и схемы их соединений
10. Основные сведения. Погрешности ТН.
11. Схемы соединений ТН.
12. Максимальная токовая защита
13. Токовые отсечки
14. Токовая направленная защита
15. Защита от замыканий на землю в сети с большим (малым) током замыкания на землю.
16. Дифференциальная защита линий.
17. Дистанционная защита.
18. Защита трансформаторов и автотрансформаторов.
19. Автоматическое повторное включение.
20. Автоматическое включение резерва.
21. Автоматическая частотная разгрузка