



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

КГУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

« 28 » октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы автоматизации управления системами энергоснабжения

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрооборудование и электрохозяйство
предприятий, организаций и учреждений

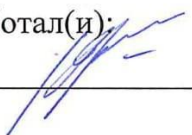
Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 5-го
бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

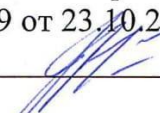
Программу разработал(и):

доцент, к.т.н.  Ильин О.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры-разработчика Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций и учреждений, протокол №19 от 23.10.2020

Зав. кафедрой  Роженцова Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и
учреждений, протокол №19 от 23.10.2020

Зав. кафедрой  Роженцова Н.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института
Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Заместитель директора института Электроэнергетики и электроники

 /Ахметова Р.В./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики
и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью преподавания дисциплины является изучение вопросов автоматизации технологического процесса, учета, контроля и диспетчерского управления в системах электроснабжения, с применением электронной вычислительной техники.

Задачами дисциплины являются развитие у студентов понимания структуры и принципы функционирования систем автоматизации в энергетике, способов разработки и внедрения систем диспетчерского управления в системах электроснабжения.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-4 Способен обеспечивать правильное функционирование систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-4.1 Понимает взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования системы электроснабжения объекта	<i>Знать:</i> основные характеристики систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения и объектов <i>Уметь:</i> правильно эксплуатировать средства автоматики энергетических объектов; осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров (установок) средств автоматики в соответствии с требованиями нормативных документов; <i>Владеть:</i> методикой проектирования структуры автоматизированной системы диспетчерского управления объектами электроснабжения в зависимости от уровня, целей и задач управления с учетом эксплуатационно-технических требований
	ПК-4.2 Применяет технические средства для измерения и контроля основных параметров режимов работы систем электроснабжения	<i>Знать:</i> основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики, методики выбора схем и определения параметров релейной защиты и автоматики; <i>Уметь:</i> выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматики по заданным методикам; <i>Владеть:</i> Технические средства автоматизации и управления

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Основы автоматизации управления системами энергоснабжения относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-3	Системы автоматического регулирования и управления	
ОПК-4	Системы автоматического регулирования и управления	
ПК-1		Проектирование внутрицехового электроснабжения
ПК-2		Проектирование внутрицехового электроснабжения
ПК-2	Инженерное проектирование электроснабжения объектов капитального строительства с применением САПР	
ПК-3		Выбор и расчет элементов электрооборудования объектов капитального строительства

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основы методов автоматизации и средств компьютерного управления;
принципы построения автоматизированных систем управления

Уметь составлять техническое задание на автоматизацию систем

Владеть различными способами построения автоматизированных систем управления.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 43 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 48 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	43	43
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	48	48
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
	Семестр	Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Общие положения. Основные повреждения и ненормальные режимы в СПЭ														
1. Общие положения. Основные повреждения и ненормальные режимы в СПЭ	7	2				4				6	ПК-4.1 -З1, ПК-4.1 -У1, ПК-4.1 -В1	Л1.1, Л2.1 Л2.2		

Раздел 2. Основные требования, предъявляемые к системам автоматизированного электроснабжения														
2. Основные требования, предъявляемые к системам автоматизированного электроснабжения	7	2				4				6	ПК-4.1 -31, ПК-4.1 -В1, ПК-4.1 -У1	Л1.1, Л2.1 Л2.2		
Раздел 3. Элементы релейной защиты и автоматики														
3. Элементы релейной защиты и автоматики	7	2		16		8				26	ПК-4.2 -31, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -В1	Л1.1, Л2.1 Л2.2	отчет по лаб. занят.	
Раздел 4. Источники оперативного тока														
4. Источники оперативного тока	7	2				4				6	ПК-4.1 -31, ПК-4.1 -У1, ПК-4.1 -В1, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -В1	Л1.1, Л2.1 Л2.2		
Раздел 5. Трансформаторы тока														
5. Трансформаторы тока	7	2				4				6	ПК-4.1 -В1, ПК-4.1 -31, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -В1	Л1.1, Л2.1 Л2.2		
Раздел 6. Элементы и типы релейной защиты трансформаторов														
6. Элементы и типы релейной защиты трансформаторов	7	2		4		14				20	ПК-4.1 -31, ПК-4.1 -У1, ПК-4.2 -31, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -В1	Л1.1, Л2.1 Л2.2	отчет по лаб. занят. Защит а РГР	60

Раздел 7. Требования к АПВ. Элементы устройств АВР														
7. Требования к АПВ. Элементы устройств АВР	7	2				4				6	ПК-4.1 -31, ПК-4.1 -У1, ПК-4.2 -31, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -В1	Л1.1, Л2.1 Л2.2		
Раздел 8. Назначение систем регулирования частоты, схемы устройств АЧР														
8. Назначение систем регулирования частоты, схемы устройств АЧР	7	2			4		6			12	ПК-4.1 -31, ПК-4.1 -У1, ПК-4.1 -В1, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -В1	Л1.1, Л2.1 Л2.2	отчет по лаб. занят.	
КСР	7						2			2	ПК-4.1 -31, ПК-4.1 -У1, ПК-4.1 -В1, ПК-4.2 -У1, ПК-4.2 -В1	Л1.1, Л2.1 Л2.2 Л1.1, Л2.1 Л2.2	Отчет, защита КСР	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	7							17		17				
Сдача зачета с оценкой									1	1			ЗаО	40
ИТОГО		16		24		48	2	17	1	108				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Общие положения. Основные повреждения и ненормальные режимы в СПЭ. Общность и различие систем электроснабжения. Характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников. Короткие замыкания между фазами электрических установок и короткие замыкания фаз на землю.	2

2	Требования, предъявляемые к системам автоматизированного электроснабжения. Автоматические устройства пуска электродвигателей, регулирования напряжения и реактивной мощности, настройки дугогасящих реакторов. Устройства, осуществляющие автоматические переключения, направленные на предотвращение развития аварии, на восстановление питания электроприемников и нарушенных, в результате отключения устройствами релейной защиты, связей в системе электроснабжения: автоматический ввод резерва (АВР), автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическую частотную разгрузку (АЧР), специальные средства противоаварийной автоматики (ПА).	2
3	Элементы релейной защиты и автоматики. Локальная автоматика, наиболее широко применяемая на промышленных предприятиях в системах электроснабжения. Повышение надежности питания электроэнергией промышленного предприятия, его цехов и установок в телемеханизируемой системе электроснабжения. Общие вопросы выполнения релейной защиты электроэнергетических систем. Основные виды автоматики в СПЭ. Назначение релейной защиты, элементы релейной защиты, Требования к релейной защите, элементы защит.	2
4	Источники оперативного тока для питания элементов релейной защиты. Измерительные преобразователи синусоидальных токов и напряжений. Виды и источники оперативного тока на трансформаторных подстанциях. Схемы комбинированного питания от трансформаторов тока и напряжения.	2
5	Трансформаторы тока. Назначение трансформатора тока. Принцип действия. Параметры, влияющие на уменьшение намагничивающего тока. Класс точности. Выбор трансформаторов тока и допустимой вторичной нагрузки. Соединение трансформаторов тока и обмоток реле.	2
6	Элементы релейной защиты трансформаторов. Реле прямого и косвенного действия. Электромагнитные реле тока и напряжения. Коэффициент возврата. Работа электромагнитного реле на переменном токе. Разновидности электромагнитных реле. Реле напряжения. Промежуточные реле. Указательные реле. Типы релейной защиты трансформаторов. Повреждения и ненормальные режимы трансформаторов ГПП. Токовые защиты и токовые направленные защиты трансформаторов. Принцип действия и выбор параметров защит трансформаторов. Основные повреждения и ненормальные режимы цеховых трансформаторов. Газовая защита. Релейная защита цеховых трансформаторов. Токовые и токовые направленные защиты трансформаторов. Принцип действия и выбор параметров защит трансформаторов.	2

7	Основные требования, предъявляемые к устройствам автоматического повторного включения. Классификация АПВ, установка, взаимодействие АПВ с другими элементами защит. Устройства АПВ с выдержкой времени. Назначение. Принципы работы, схемы подключения, для двигательных высоковольтных нагрузок. Основные элементы устройств АВР. Назначение, выбор принципов выполнения устройств АВР, АВР двухстороннего действия, АВР линий, секций шин трансформаторов. Основные требования, предъявляемые к устройствам автоматического ввода резерва (АВР). Основные требования к устройствам (АВР) устанавливаемых на трансформаторных подстанциях (ТП) и распределительных пунктах (РП), требования к АВР питания двигательной нагрузки, АВР с контролем по напряжению и т.д.	2
8	Назначение систем регулирования частоты, схемы устройства АЧР. Установка устройств АЧР непосредственно на подстанциях и РП предприятия, выбор схемы устройства АЧР. Устройство автоматической частотной разгрузки с АПВ по частоте. Назначение, принцип работы, согласование действия АЧР с АПВ, схемное решение.	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
3	Изучение схемы управления вводным автоматическим выключателем ГРЩ	4
3	Изучение схем управления распределительными автоматическими выключателями ГРЩ	4
3	Изучение схемы АВР ГРЩ	4
3	Устранение неисправности схемы управления вводным автоматическим выключателем ГРЩ	4
6	Устранение неисправности схем управления распределительными автоматическими выключателями ГРЩ	4
8	Устранение неисправности схемы АВР ГРЩ	4
Всего		24

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала	Короткие замыкания между фазами электрических установок и короткие замыкания фаз на землю.	4

2	Изучение теоретического материала	Подбор и расчет параметров устройств плавного пуска	4
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям	Элементы релейной защиты и автоматики.	8
4	Изучение теоретического материала	Подбор и классификация источников питания	4
5	Изучение теоретического материала	Выбор трансформаторов тока и допустимой вторичной нагрузки	4
6	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение расчетно-графической работы	Релейная защита цеховых трансформаторов. Токовые и токовые направленные защиты трансформаторов. Принцип действия и выбор параметров защит трансформаторов. Реле напряжения.	14
7	Изучение теоретического материала	Расчет параметров АПВ. Выбор и расчет времени срабатывания АПВ. АВР с контролем напряжения на резерве.	4
8	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям	Назначение систем регулирования частоты, схемы устройств АЧР	6
Всего			48

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Основы автоматизации управления системами энергоснабжения» по образовательной программе «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

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

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			незачтено
ПК-4	ПК-4.1	Знать				
		основные характеристики систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения и объектов	Знает основные характеристики систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения и объектов, не допускает ошибок.	Знает основные характеристики систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения и объектов, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает основные характеристики систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения и объектов, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		правильно эксплуатировать средства автоматики энергетических объектов; осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров (установок) средств автоматики в соответствии с требованиями нормативных документов;	Демонстрирует умение правильно эксплуатировать средства автоматики энергетических объектов; осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров (установок) средств автоматики в соответствии с требованиями нормативных документов, без ошибок и недочетов	Демонстрирует умение правильно эксплуатировать средства автоматики энергетических объектов; осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров (установок) средств автоматики в соответствии с требованиями нормативных документов, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение правильно эксплуатировать средства автоматики энергетических объектов; осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров (установок) средств автоматики в соответствии с требованиями нормативных документов. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки

		Владеть				
		методикой проектирования структуры автоматизированной системы диспетчерского управления объектами электроснабжения в зависимости от уровня, целей и задач управления с учетом эксплуатационно-технических требований	Продemonстрированы навыки владения методикой проектирования структуры автоматизированной системы диспетчерского управления объектами электроснабжения в зависимости от уровня, целей и задач управления с учетом эксплуатационно-технических требований, без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы базовые навыки владения методикой проектирования структуры автоматизированной системы диспетчерского управления объектами электроснабжения в зависимости от уровня, целей и задач управления с учетом эксплуатационно-технических требований, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков владения методикой проектирования структуры автоматизированной системы диспетчерского управления объектами электроснабжения в зависимости от уровня, целей и задач управления с учетом эксплуатационно-технических требований, имеется много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки
	ПК-4.2	Знать				
		основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики, методики выбора схем и определения параметров релейной защиты и автоматики;	Знает основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики, методики выбора схем и определения параметров релейной защиты и автоматики, не допускает ошибок.	Знает основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики, методики выбора схем и определения параметров релейной защиты и автоматики, при ответе может допустить несколько	Плохо знает основные элементы схем релейной защиты и автоматики, элементные базы конструктивного исполнения устройств релейной защиты и автоматики, методики выбора схем и определения параметров релейной защиты и автоматики, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		Уметь				
		выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматики по заданным методикам	Демонстрирует умение выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматики по заданным методикам, без ошибок и недочетов	Демонстрирует умение выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматики по заданным методикам, допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств автоматики по заданным методикам. Задания выполнены не в полном объеме	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		Технические средства автоматизации и управления	Продemonстрированы навыки владения техническими средствами автоматизации и управления, без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы базовые навыки владения техническими средствами автоматизации и управления, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков владения техническими средствами автоматизации и управления, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплин. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Овчаренко Н. И., Дьяков А. Ф.	Автоматика энергосистем	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Латышенко	Автоматизация измерений, контроля и испытаний	учебник для вузов	М.: Академия	2012		15
2	Шалыгин, М. Г.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний	учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань,	2019	https://e.lanbook.com/book/115498	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭБС «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/
2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
3	Электронная библиотека	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
5	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
7	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov
8	Федеральный институт промышленной собственности	new.fips.ru	new.fips.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право . Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	Журнал: "Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики". Лиц . ELPUB "	Научное издание, на страницах которого освещаются фундаментальные и прикладные исследования в сфере энергетики и связанными с ней отраслями	ООО "НЭРИКОН ИСП" №Elp-s 503-18 от 27.11.2018 Неискл. право. До 27.11.2019

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	44 посадочных мест, моноблок (11 шт.), мультимедийный проектор, экран настенный подпружиненный, доска аудиторная, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

2	Лабораторная работа	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.	доска аудиторная, лабораторный стенд «Переходные процессы в системах электроснабжения» (3 шт.), демо-стенд «Разработка систем автоматизации когенерационных энергоисточников», демо-стенд «Вибрационная диагностика двигателя», демо-стенд «Диагностика кабеля», демо-стенд ВРУ на 0,4 кВ, демо-стенды компании ИЕК (6 шт.), комплект плакатов: Индукционное освещение, Люминесцентные источники света, Контакторы серии МКИ, КМИ, КМИп, ПМ12 и КТИ, Модульные автоматические выключатели серии ВА-47
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет.	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 моноблоков, система видеонаблюдения (6 видеокамер), экран, доска
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.), программное обеспечение

8. 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.

9. 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 уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- 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.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

Стр. 3. Раздел 1. Запланированные результаты обучения

В ПК-4.1 добавлены:

Знать:

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в области электроэнергетики к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок.

Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве

В ПК-4.2 добавлены:

Знать:

Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в области электроэнергетики к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок.

Стр. 12 – 14. Шкала оценки результатов обучения по дисциплине

В ПК-4.1 добавлены:

Знать:

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в области электроэнергетики к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок.

Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве

В ПК-4.2 добавлены:

Знать:

Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в области электроэнергетики к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок.

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «01» июня 2022 г., протокол № 7

Программа одобрена методическим советом института _____
«14» июня 2022 г., протокол № 10

Зам. директора по УМР _____ / _____/

Подпись, дата

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 12,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 91,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	4	4



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Основы автоматизации управления системами энергоснабжения

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы автоматизации управления системами энергоснабжения».

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1) Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2) Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы освоения обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

3) Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4) Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение о том, что ОМ по дисциплине соответствуют требованиям ФГОС ВО профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета института электроэнергетики и электротехники «28» октября 2020 г., протокол № 3.

Председатель УМС



Ившин И. В.

Рецензент:

Первый заместитель Генерального директора
АО «ТАТЭЛЕКТРОМОНТАЖ»



Солуянов И.Ю.

Оценочные материалы по дисциплине «Основы автоматизации управления системами энергоснабжения» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-4 Способен обеспечивать правильное функционирование систем электроснабжения объектов капитального строительства

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: практическое задание

, расчетно-графическая работа, тестирование, отчет по лабораторной работе.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
6	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно- графической работы	РГР	ПК-4.1 ПК-4.2	менее 15	15-20	20-25	25-30
6	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно- графической работы	РГР	ПК-4.1 ПК-4.2	менее 15	15-20	20-25	25-30
Всего баллов				0-30	30-40	40-50	50-60
Промежуточная аттестация							
Подготовка к зачету с оценкой		Билеты к зачету с		менее 24	25-29	30-34	35-40

	оценкой					
Всего баллов			0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. 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	Оценочные материалы
Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач	Комплект индивидуальных исходных данных для выполнения РГР
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

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Расчетно-графическая работа по разделу «Элементы и типы релейной защиты трансформаторов»
----------------------------------	--

В РГР всего 30 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание

Расчет релейной защиты цеховых трансформаторов

Работа должна содержать: полученное задание, исследуемую систему и ее схему замещения с указанием всех расчетных параметров системы, необходимые вычисления с комментариями и результатами расчетов в виде таблиц и графиков.

Данные вариантов

№	$S_{\text{тр}}$, кВ·А	$U_{\text{кз}}$, %	$U_{\text{в}}$, кВ	$K_{\text{т}}$	$I_{\text{к.з(6/10)}}$, А	$I_{\text{к.з(0,4)}}$, А	$I_{1\text{т.ном}}$, А	$I_{2\text{т.ном}}$, А
1	400	4,5	10	10/0,4	3200	1500	23,1	577
2	630	5,5	6	6/0,4	5100	1700	57,8	910
3	1000	5,5	10	10/0,4	6300	1600	57,8	1443
4	1600	5,5	6	6/0,4	5800	1800	153,9	2309
5	2500	5,5	10	10/0,4	6500	2000	144,3	3608
6	400	4,5	6	6/0,4	4800	1500	38,5	577
7	630	5,5	10	10/0,4	3200	1700	36,4	910
8	1000	5,5	6	6/0,4	5100	1600	36,2	1443
9	1600	5,5	10	10/0,4	6300	1800	92,3	2309
10	2500	5,5	6	6/0,4	5800	2000	240	3608
11	400	4,5	10	10/0,4	6500	1500	23,1	577
12	630	5,5	6	6/0,4	4800	1700	60,6	909
13	1000	5,5	10	10/0,4	3200	1600	57,7	1443
14	1600	5,5	6	6/0,4	5100	1800	153,9	2309
15	2500	5,5	10	10/0,4	6300	2000	144,3	3608
16	400	4,5	6	6/0,4	5800	1500	38,5	577
17	630	5,5	10	10/0,4	6500	1700	36,4	909
18	1000	5,5	6	6/0,4	4800	1600	96,2	1443
19	1600	5,5	10	10/0,4	3200	1800	92,4	2309
20	2500	5,5	6	6/0,4	5100	2000	240	3608
21	400	4,5	10	10/0,4	6300	1500	23,1	577
22	630	5,5	6	6/0,4	5800	1700	60,6	909
23	1000	5,5	10	10/0,4	6500	1600	57,7	1443
24	1600	5,5	6	6/0,4	4800	1800	153,9	2309
25	2500	5,5	10	10/0,4	3200	2000	144,3	3608
26	400	4,5	6	6/0,4	5100	1500	38,5	577
27	630	5,5	10	10/0,4	6300	1700	36,4	909
28	1000	5,5	6	6/0,4	5800	1600	96,2	1443
29	1600	5,5	10	10/0,4	6500	1800	92,4	2309

Представление
и содержание
оценочных
материалов

	<table><tr><td>30</td><td>2500</td><td>5,5</td><td>6</td><td>6/0,4</td><td>4800</td><td>2000</td><td>240</td><td>3608</td></tr></table>	30	2500	5,5	6	6/0,4	4800	2000	240	3608
30	2500	5,5	6	6/0,4	4800	2000	240	3608		
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной РГР учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 баллов; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 10 баллов; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 5 баллов; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 10 баллов; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 5 баллов; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов – 30									

Наименование оценочного средства	1. Расчетно-графическая работа по разделу «Элементы и типы релейной защиты трансформаторов»											
Представление и содержание оценочных материалов	В РГР всего 30 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту выдается индивидуальное задание <u>Расчет релейной защиты промышленного предприятия</u> <i>Работа должна содержать: полученное задание, исследуемую систему и ее схему замещения с указанием всех расчетных параметров системы, необходимые вычисления с комментариями и результатами расчетов в виде таблиц и графиков.</i>											
	Данные вариантов											
	№	T1, МВ·А	W1	L1, км	W2	L2, км	W3	L3, км	W4	L4, км	T3-T6 МВ·А ВН/НН, кВ	
	1	16	АС-50	90	4*3*150	1	2*3*120	0,35	3*120	0,5	0,4	6/0,4
	2	25	А-70	50	3*3*240	0,5	3*3*150	0,5	3*150	0,75	0,4	10/0,4
	3	40	А-95	100	4*3*240	0,75	3*3*175	1	3*120	0,5	0,25	6/0,4
	4	32	А-70	40	5*3*150	2	3*3*120	0,75	3*70	1	0,16	6/0,4
	5	25	АС-95	80	4*3*240	1,5	3*3*150	0,8	3*95	0,9	0,4	6/0,4
	6	63	А-120	90	3*3*240	1,25	2*3*120	1,2	3*35	0,4	0,16	10/04
	7	40	А-150	50	2*3*240	1,5	3*120	0,25	3*50	0,5	0,25	6/04
	8	40	А-95	115	4*3*150	1,75	3*3*175	1,55	3*95	0,55	0,4	6/0,4
	9	40	АС-70	150	4*3*175	1,2	4*3*120	1,75	3*95	1,2	0,16	10/0,4
	10	25	АС-50	90	3*3*240	1,55	4*3*150	0,65	3*95	0,65	0,4	6/0,4
	11	63	А-120	90	3*3*240	1,25	2*3*120	1,2	3*35	0,4	0,16	10/04
	12	16	А-70	100	3*3*150	1	3*3*120	0,35	3*95	1,5	0,16	6/0,4
	13	63	АС-120	105	4*3*185	1,5	3*3*120	1,1	3*150	0,75	0,4	10/04
14	40	А-95	95	4*3*120	1,5	3*3*150	1,2	3*120	0,5	0,4	10/0,4	

	15	32	AC-95	110	4*3*120	1,85	3*3*120	1,75	3*70	1,2	0,25	6/0,4
	16	25	A-95	125	3*3*240	1,5	4*3*120	1,25	3*95	1,1	0,4	6/0,4
	17	63	A-120	125	4*3*240	1	3*3*120	1	3*35	0,5	0,63	10/04
	18	40	A-120	160	3*3*185	1,5	2*3* 120	0,5	3*50	1,5	0,25	6/04
	19	40	A-95	150	4*3*240	0,75	3*3*175	1	3*120	0,5	0,25	6/0,4
	20	32	A-150	140	4*3*185	2	3*3*120	2	3*95	1	0,4	6/0,4
	21	25	AC-120	180	3*3*240	1,5	3*3*150	1,5	3*120	0,9	0,16	6/0,4
	22	63	A-120	190	3*3*240	1,25	2*3*120	2,2	3*50	0,4	0,25	10/04
	23	40	A-185	150	4*3*240	1,5	3* 120	2,25	3*95	0,5	0,4	6/04
	24	16	A-95	100	5*3*240	0,75	3*3*175	1	3*120	0,5	0,25	6/0,4
	25	25	AC-70	110	3*3*150	0,8	3*3*120	0,5	3*70	1	0,16	10/0,4
	26	16	A-95	140	5*3*240	0,25	3*3*150	0,9	3*70	0,9	0,4	10/0,4
	27	25	AC-120	110	5*3*240	0,11	2*3*120	1	3*50	0,4	0,25	6/04
	28	40	AC-150	120	5*3*240	0,9	3* 120	1,1	3*70	0,5	0,4	10/0,4
	29	25	AC-185	50	2*3*240	1	2*3*70	0,6	3*120	0,8	0,16	6/04
30	16	A-70	80	3*3*240	1,75	3* 5	0,9	3*50	1,1	0,25	10/0,4	
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной РГР учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 5 баллов; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 10 баллов; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 5 баллов;											

	□ путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Уровень теоретического анализа</i> □ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 10 баллов; □ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 5 баллов; □ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 30	5
--	--	---

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет с оценкой
Представление и содержание оценочных материалов	Фонд вопросов для зачета с оценкой*
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 2. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 4. Логичность и последовательность ответа 5. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. От 31 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От 26 до 30 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы;

	<i>знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i> Максимальное количество баллов за экзамен - 40
--	---

Фонд вопросов для зачета с оценкой*

1. Виды повреждений трансформаторов. Виды ненормальных режимов работы трансформаторов.
2. Свехтоки при перегрузках.
3. Сверхтоки вызванные внешними КЗ.
4. Понижение уровня масла.
5. Повышение напряжения.
6. Короткие замыкания на выводах понижающего трансформатора со стороны питания.
7. Защита трансформаторов плавкими предохранителями.
8. Предохранители с трубками из газогенерирующего материала.
9. Предохранители с наполнителем (кварцевым песком).
10. Структурная схема релейной защиты трансформаторов.
11. Оперативный ток на трансформаторных подстанциях.
12. Принцип действия защиты при операциях с отделителем и короткозамыкателем.
13. Принципы выполнения релейной защиты понижающих трансформаторов. Типы релейной защиты трансформаторов.
14. Токовая отсечка на примере защиты линии.
15. Токовая отсечка при защите трансформаторов.
16. Максимальная токовая защита на примере защиты линии.
17. Максимальная токовая защита при защите трансформатора.
18. Дифференциальная токовая защита.
19. Газовая защита.
20. Специальная токовая защита нулевой последовательности от однофазных к.з. на землю на стороне НН (0,4 кВ).
21. Резервирование действия релейных защит и выключателей.
22. Устройства резервирования отказа выключателей (УРОВ).
23. Автоматическое повторное включение (АПВ). Назначение, требования, классификация.
24. Ускорение действия защиты при АПВ (до АПВ и после АПВ).
25. Поочередное АПВ.
26. АПВ с возрастающей кратностью.