



КГЭУ

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

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы релейной защиты

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.03.02

Квалификация

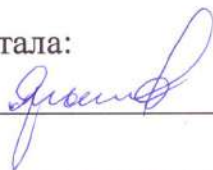
бакалавр

г. Казань, 2020

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

Программу разработала:

доцент, к.т.н.



Ярыш Р.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, протокол №8 от 28.10.2020

Зав. кафедрой Губаев Д.Ф.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав. кафедрой ЭС С.М.Маргулис

протокол № 27 от 27.10.2020 г.

протокол № 4 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой РЗА Д.Ф.Губаев

протокол № 8 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ЭСиС В.В.Максимов

протокол № 9 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой ЭОП И.Г.Ахметова

протокол № 4 от 27.10.2020г.

зав. кафедрой ЭПП И.В.Ившин

протокол № 10 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ВИЭ Н.Ф.Тимербаев

протокол № 2 от 13.10.2020г.

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

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники



/Р.В. Ахметова/

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 освоения дисциплины является формирование знаний о современных устройствах релейной защиты и автоматики как основных средств повышения надежности работы электрических сетей энергосистем в нормальных и аварийных режимах.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ релейной защиты и автоматики, методов расчёта параметров настройки устройств релейной защиты элементов систем электроснабжения и электрических сетей;
- формирование умения проектировать компоненты систем релейной защиты;
- формирование навыков использования информационных технологий при проектировании средств релейной защиты.

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	<i>Знать:</i> основы теории установившихся и переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока а также роль и место устройств релейной защиты в общем комплексе задач анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. <i>Уметь:</i> производить расчет и выбор оборудования элементов релейной защиты на основе анализа переходных процессов; - выбирать и реализовывать эффективные алгоритмы работы средств РЗА в зависимости от предъявляемых требований. <i>Владеть:</i> методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов и сохранения устойчивости а также использования современных информационных и телекоммуникационных технологий для анализа переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и в целях обеспечения требований к РЗА.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Основы релейной защиты относится к обязательной части 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.
УК-1	Проектная деятельность	

УК-2	Проектная деятельность	
УК-6	Проектная деятельность	
УК-8	Электробезопасность и охрана труда	
ОПК-1	Инженерное геометрическое моделирование	
ОПК-3	Методы моделирования и исследования Физика Специальные разделы математики Высшая математика	
ОПК-4		Противоаварийная и сетевая автоматика. Электрические станции и подстанции. Электроснабжение.
ОПК-4	Электромагнитная совместимость. Электроэнергетические системы и сети Электрические цепи и электротехнические устройства. Энергетические машины, аппараты и установки. Теоретические основы электротехники. Электрические машины.	
ОПК-5	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
ОПК-6	Метрология, стандартизация и сертификация	
ПК-3		Анализ и прогнозирование перенапряжений в электроэнергетических системах. Основы эксплуатации электроэнергетического оборудования. Безопасность и надежность электрооборудования установок высокого напряжения.
ПК-3	Нормативно-техническая документация мониторинга технического состояния	
ПК-1		Основы эксплуатации электроэнергетического оборудования
ПК-1	Проектная деятельность Электроэнергетическое оборудование высокого напряжения и его надежность Источники и потребители электроэнергии	
ПК-2	Испытания и измерения при включении электрооборудования в работу	
ПК-2		Анализ и прогнозирование перенапряжений в электроэнергетических системах. Основы эксплуатации электроэнергетического оборудования. Оценка аварийных режимов в электроустановках высокого напряжения. Безопасность и надежность электрооборудования установок высокого напряжения.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- виды повреждений и ненормальных режимов работы электрических сетей и систем электроснабжения промышленных предприятий на уровне их математического описания;
- принципы работы и конструктивные особенности элементов электрических сетей и систем электроснабжения промышленных предприятий;
- принципы построения и функционирования электрических сетей и систем электроснабжения.

уметь:

- рассчитать и выбрать коммутационные аппараты и токоведущие части электроустановок;
- выполнить анализ и расчет установившихся и переходных процессов в электрических сетях и системах электроснабжения;
- проанализировать поведение элементов и объектов электрических сетей и систем электроснабжения при возникновении аварийной ситуации в энергосистеме.

владеть:

- навыками работы с прикладными компьютерными программами;
- навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 47 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 8 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 26 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		47	47
Лекционные занятия (Лек)		34	34
Лабораторные занятия (Лаб)		8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		26	26
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы/ темы дисциплины	Семестр	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	
		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	Итого						
Раздел 1. Введение																
1. Назначение. Требования к релейной защите	5	2	-	-	-	3	-			5	ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1	Л1.1, Л1.5, Л1.9, Л2.6, Л2.17, Л2.18, Л2.19, Л2.20, Л1.6, Л1.8, Л2.4, Л2.13	Письменное или компьютерное мини-тестирование, контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции.	Устный экзамен по билетам	7	
Раздел 2. Измерительные преобразователи																
2. Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения в схемах релейной защиты	5	2		2		3				7	ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1	Л1.4, Л1.7, Л2.10, Л1.3, Л1.1, Л2.21	Подготовка и защита лабораторных работ; письменное или компьютерное мини-тестирование, контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции.	Устный экзамен по билетам	7	
Раздел 3. Основные алгоритмы функционирования защит с относительной селективностью																

3. Классификация защит. Максимальные токовые защиты. Дистанционная защита.	5	6		2		3				11	ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.5, Л2.15, Л2.7, Л1.3, Л2.11, Л2.14, Л2.9, Л2.16	Подготовка и защита лабораторных работ; письменное или компьютерное мини-тестирование, контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции.	Устный экзамен по билетам	8
Раздел 4. Основные алгоритмы функционирования защит с абсолютной селективностью															
4. Дифференциальные защиты.	5	4		2		3				9	ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-В1	Л1.1, Л2.7, Л2.9, Л1.3, Л2.14, Л2.12, Л2.16	Подготовка и защита лабораторных работ; письменное или компьютерное мини-тестирование, контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции.	Устный экзамен по билетам	8
Раздел 5. Особенности защиты основного электрооборудования энергосистем															
5. Релейная защита трансформаторов и автотрансформаторов	5	8		2		4				14	ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1	Л1.10, Л1.1, Л2.7, Л2.11, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.8, Л2.9	Подготовка и защита лабораторных работ; письменное или компьютерное мини-тестирование, контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции.	Устный экзамен по билетам	8
6. Релейная защита генераторов	5	6				4				10	ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1	Л1.1, Л2.14, Л2.11, Л2.12	Письменное или компьютерное мини-тестирование, контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции.	Устный экзамен по билетам	8
7. Релейная защита электродвигателей	5	3				3				6	ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1	Л1.1, Л2.9, Л2.12, Л2.6, Л2.8	Письменное или компьютерное мини-тестирование, контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции.	Устный экзамен по билетам	7

8. Релейная защита шин.	5	3				3	2		1	11	ОПК-4.2-31, ОПК-4.2-У1, ОПК-4.2-В1	Л1.10 Л1.1, Л2.3, Л2.6, Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.9	Письменное или компьютерное мини-тестирование, контроль самостоятельной работы в форме группового опроса в начале каждой лекции.	Устный экзамен по билетам	7
Экзамен					2			35	1					эк	40
ИТОГО		34		8	2	26	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Назначение релейной защиты и автоматики. Требования к релейной защите. Структурная схема устройств защит. Основные алгоритмы функционирования защит.	2
2	Назначение. Особенности работы трансформаторов тока в схемах релейной защиты. Трансформаторы напряжения в схемах релейной защиты.	2
3	Классификация защит. Максимальные токовые защиты. Максимальная токовая защита с блокировкой по напряжению. Токовые отсечки. Максимальные токовые направленные защиты. Дистанционная защита	6
4	Продольная дифференциальная защита. Поперечная дифференциальная защита. Дифференциально - фазная высокочастотная защита.	4
5	Выбор типа защит. Защита от внутренних повреждений. Токовая отсечка. Дифференциальная защита. Газовая защита. Защита от внешних замыканий. Максимальная токовая защита. Максимальная токовая защита с блокировкой по напряжению. Токовая защита обратной последовательности. Дистанционная защита. Защита от внешних замыканий на землю. Защита от перегрузок.	8
6	Виды повреждений и ненормальных режимов работы генераторов. Защита генераторов от внутренних повреждений. Поперечная дифференциальная защита. Продольная дифференциальная защита. Защита от замыканий на землю. Защиты от внешних коротких замыканий. Максимальная токовая защита с блокировкой по напряжению. Токовая защита обратной последовательности. Дистанционная защита. Защита от повышения напряжения.	6
7	Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей. Защита электродвигателей от междуфазных замыканий. Защита от перегрузок. Защита от потери питания.	3
8	Дифференциальная защита. Логическая защита.	3
	Всего	34

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.
2	Измерительные трансформаторы тока и напряжения	2
3	Исследование максимальной токовой защиты.	2
4	Дифференциальная защита линии	2
5	Релейная защита трансформатора.	2
Всего		8

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Индивидуальная работа обучающегося	Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта лекции. Подготовка тестированию.	3
2	Индивидуальная работа обучающегося	Подготовка к лекции. Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта лекции. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к опросу на лекции и к тестированию.	3
3	Индивидуальная работа обучающегося	Подготовка к лекции. Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта лекции. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы. Подготовка к опросу на лекции и к тестированию.	3
4	Индивидуальная работа обучающегося	Подготовка к лекции. Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта предыдущей лекции. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к опросу на лекции и к тестированию.	3
5	Индивидуальная работа обучающегося	Подготовка к лекции. Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта лекции. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к опросу на лекции и к тестированию.	14
Всего			26

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Основы релейной защиты" по образовательной программе "Высоковольтные электроэнергетика и электротехника" направления подготовки бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК) размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>;

- 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
	не зачтено	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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы 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			не зачтено			
		Знать							

ОПК-4	ОПК-4.2	<p>основы теории установившихся и переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока а также роль и место устройств релейной защиты в общем комплексе задач анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.</p>	<p>Демонстрирует уверенное знание теории установившихся и переходных процессов в электрических цепях при анализе и моделировании электрических цепей и электрических машин.</p>	<p>Демонстрирует хорошее (с небольшими поправками) знание теории установившихся и переходных процессов в электрических цепях при анализе и моделировании электрических цепей и электрических машин.</p>	<p>Имеет посредственное (наличие грубых ошибок и неточностей формулировок) знание теории установившихся и переходных процессов в электрических цепях при анализе и моделировании.</p>	<p>Проявляет очень слабое знание теории установившихся и переходных процессов в электрических цепях. Имеет значительные затруднения при анализе и моделировании электрических цепей и электрических машин.</p>
		Уметь				
		<p>производить расчет и выбор оборудования элементов релейной защиты на основе анализа переходных процессов; - выбирать и реализовывать эффективные алгоритмы работы средств РЗА в зависимости от предъявляемых требований.</p>	<p>Уверенно выполняет расчеты и выбор оборудования элементов релейной защиты на основе анализа переходных процессов. Также уверенно готов выбирать и реализовывать эффективные алгоритмы работы средств РЗА в зависимости от предъявляемых требований.</p>	<p>Достаточно уверенно, с небольшими поправками выполняет расчеты и выбор оборудования элементов релейной защиты на основе анализа переходных процессов. Имеет готовность реализовать эффективные алгоритмы работы средств РЗА в зависимости от предъявляемых требований.</p>	<p>С грубыми ошибками и замечаниями выполняет расчеты и выбор оборудования элементов релейной защиты на основе анализа переходных процессов. Нет готовности выбирать и реализовывать эффективные алгоритмы работы средств РЗА в зависимости от предъявляемых требований.</p>	<p>Самостоятельно не выполняет расчеты и выбор оборудования элементов релейной защиты на основе анализа переходных процессов.</p>
Владеть						

	методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов и сохранения устойчивости а также использования современных информационных и телекоммуникационных технологий для анализа переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и в целях обеспечения требований к РЗиА.	Уверенно владеет методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов и сохранения устойчивости а также использования современных информационных и телекоммуникационных технологий для анализа переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и в целях обеспечения требований к РЗиА.	Достаточно уверенно (с незначительными поправками) владеет методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов и сохранения устойчивости. Способен использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии для анализа переходных процессов в электрических цепях.	Очень слабо и неуверенно владеет методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов и сохранения устойчивости. Имеет низкую способность использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии для анализа переходных процессов в электрических цепях.	Практически не владеет методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов и сохранения устойчивости. Имеет очень низкую способность использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии для анализа переходных процессов в электрических цепях.
--	---	--	--	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости 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-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	Беркович М. А., Молчанов В. В., Семенов В. А.	Основы техники релейной защиты	материал технической информации	М.: Энергоатомиздат	1984		11

2	Дьяков А. Ф., Овчаренко Н. И.	Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html	1
3	Авербух А. М.	Релейная защита в задачах с решениями и примерами	учебное пособие	Л.: Энергия	1975		36
4	Барзам А. Б., Пояркова Т. М.	Лабораторные работы по релейной защите и автоматике	учебное пособие	М.: Энергия	1976		5
5	Булычев А. В., Наволочный А. А.	Релейная защита в распределительных электрических сетях: пособие для практических расчетов	учебное пособие	М.: ЭНАС	2011	https://e.lanbook.com/book/38555	1
6	Булычев А. В., Наволочный А. А.	Релейная защита в распределительных электрических сетях	пособие для практических расчетов	М.: ЭНАС	2017	https://e.lanbook.com/book/104577	1
7	Кузнецов Ф. Д., Алексеев Б. А.	Векторные диаграммы в схемах релейной защиты и автоматики	практическое пособие	М.: ЭНАС	2017	https://e.lanbook.com/book/104552	1
8	Алексеев Б. А., Кузнецов Ф. Д.	Векторные диаграммы в схемах релейной защиты и автоматики	практическое пособие	М.: ЭНАС	2002	https://e.lanbook.com/book/38565	1

9	Дьяков А. Ф., Овчаренко Н. И.	Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2010	https://e.lanbook.com/book/72351	1
10	Басс Э. И., Дорогунцев В. Г., Дьяков А. Ф.	Релейная защита электроэнергетических систем	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2006		212
11	Бобин Д. Н.	Релейная защита объектов электроэнергетических систем	программа, метод. указания и задание на курсовой проект для студентов заочной формы	Казань: КГЭУ	2005		4
12	Гаптрапов Г.Г., Мустафин Р.Г.	Релейная защита и автоматизация	программа, метод. указания и контр. задания для	Казань: КГЭУ	2007		7
13	Кондратьев С. И., Роженцова Н. В.	Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения	программа, метод. указания и контр. задания для	Казань: КГЭУ	2004		6
14	Галиев И.Ф.	Релейная защита электроэнергетических систем	программа, метод. указания и контр. задания для студентов заочной	Казань: КГЭУ	2004		5

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
-------	----------	--------------	--	-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------------------------

1	Мустафин Р. Г., Запечельнюк Э. Ф., Хакимянов Э. Ф.	Информационно-измерительная техника и электроника	лаб. практикум	Казань: КГЭУ	2010		20
2	Андреев В. А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2006		323
3	Андреев В. А.	Релейная защита систем электроснабжения в примерах и задачах	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2008		23
4	Андреев В. А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения	учебник	М.: Высш. шк.	2008		209
5	Фабрикант В. Л., Андреев В. А.,	Задачник по релейной защите	сборник задач	М.: Высш. шк.	1971		57
6	Андреев В. А., Бондаренко Е. В.	Релейная защита, автоматика и телемеханика в системах электроснабжения	учебник	М.: Высш. шк.	1975		137
7		Расчеты токов короткого замыкания для релейной защиты и системной автоматике в сетях 110-750 кВ		М.: Энергия	1979		5
8	Андреев В. А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2007		49

9	Андреев В. А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения		М.: Высш. шк.	1991		12
10	Аксенов О.А., Роженцова Н. В.	Расчеты релейной защиты и автоматике элементов систем электроснабжения	метод. указания к расчетным заданиям по курсу "Электроснабжение пром.предприятий, городов"	Казань: КГЭУ	2004		4
11	Плещинский Л. А.	Основы электроснабжения. Раздел "Релейная защита электроустановок"	учебное пособие	М.: МГТУ	2005		10
12	Бриндли К.	Измерительные преобразователи	справочное пособие	М.: Энергоатомиздат	1991		12
13	Кривенков В. В., Новелла В. Н.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения	учебное пособие для вузов	М.: Энергоиздат	1981		5
14	Подгорный Э. В., Хлебников С. Д.	Моделирование и расчеты переходных режимов в цепях релейной защиты		М.: Энергия	1974		14
15	Гельфанд Я. С.	Релейная защита распределительных сетей	производственно-практическое издание	М.: Энергоатомиздат	1987		7
16	Гельфанд Я. С.	Релейная защита распределительных сетей		М.: Энергия	1975		8

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
3	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
4	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
5	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	http://gramota.ru/	http://gramota.ru/
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
7	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
8	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
9	КиберЛенинка	B https://cyberleninka.ru/	B https://cyberleninka.ru/
10	Научно-образовательный портал Высшей школы экономики	http://ecsocman.hse.ru/	http://ecsocman.hse.ru/
11	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
12	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
13	Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций РГБ (Э1 РГБ)	https://dvs.rsl.ru	https://dvs.rsl.ru
14	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
15	Web of Science	apps.webofknowledge.com	apps.webofknowledge.com

16	Архив журналов РАН	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3
17	Цифровой архив журнала Science	archive.neicon.ru	archive.neicon.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусное программное обеспечение	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №37/18 от 26.02.2018 Неискл. право. До 26.03.2019
3	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
4	Windows Server Standard 2008 R2 Russian OLP NL Academic Edition	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
5	DeskWork 2.0	Комплекс программ для взаимодействия сотрудников и организации коллективной работы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Windows 7 Профессиональная (SevenPro_Check)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно

7	"РУКОНТЕКСТ"	Программная система для обнаружения заимствований текстовых	"ООО Национальный цифровой ресурс ""Руконт"" №РКТ-072/19 от 29.12.2018 Неискл. право. До 31.12.2019"
8	LineNet 10, сетевая версия на 15 ПК	ПО для расчёта потерь напряжения, токов короткого замыкания и пр.	ООО "ПроЭнергоСофт" №Л- 868.14-КО от 01.10.2014 Неискл. право . Бессрочно
9	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
10	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
11	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
12	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
13	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
14	SCIENCE INDEX	Информационно-аналитическая система, предназначенная для авторов научных публикаций	ООО "НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА" №359/2018 от 27.03.2018 Неискл. право . Бессрочно

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; лабораторный практикум; самостоятельная работа; контроль самостоятельной работы; подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена; контактная работа во время аттестации;	Учебная аудитория	компьютер в комплекте с монитором (9 шт.), моноблок, шкафы серверные с терминалами Сепам фирмы Шнейдер-Электрик (8 шт.), демо-кейс Сепам40, демо- кейс Сепам80, проверочное устройство Ретом 51
		Учебная аудитория	оборудование фирмы «Шнейдер Электрик»: программируемые логические контроллеры Zelio, частотные преобразователи Altivar 71, 61, 31, 21, автоматика управления двигателями 2ПБ 90 Г, АД 71 А 2УЗ, компьютер в комплекте с монитором (4 шт.), проектор, экран, доска
		Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

1	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, доска магнитно- маркерная
	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
	Учебная аудитория	оборудование фирмы «Шнейдер Электрик»: выключатель Masterpact MTZ 2-08 N1, демонстрационный щит ОККЕН колонна 2, демонстрационный щит ОККЕН колонна 1, шкаф Prisma Plus (Masterpact NW 08 N1, выкатной с мотор редуктором), шкаф НКУ Prisma Plus Pact, шкаф НКУ Prisma Plus G, компьютер в комплекте с монитором (2 шт.), проектор, экран, доска
	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором, проектор, стенд лабораторный «Характеристики электромагнитных реле», установка ЭУ5000
	Учебная аудитория	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель- микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно- потолочный, микрофон
	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором
	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в составе с монитором, проектор
	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором (6 шт.), моноблок (7 шт.)

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](http://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;

Структура дисциплины Основы релейной защиты для заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
Лекционные занятия (Лек)		8	8
Лабораторные занятия (Лаб)		4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
Итого ауд.		13	13
Контактная работа		17	17
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		83	83
Часы на контроль		8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

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

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Основы релейной защиты

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Основы релейной защиты» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции:

ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

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: комплект тестовых заданий, лабораторная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

1. Технологическая карта

Семестр 5

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование 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								
1	Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта лекции. Подготовка тестированию.	тест	ОПК-4	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	
2	Подготовка к лекции. Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта лекции. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к опросу на лекции и к тестированию.	Отчет по ЛР, тест	ОПК-4	менее 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	
3	Подготовка к лекции. Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта лекции. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы. Подготовка к опросу на лекции и к тестированию.	Отчет по ЛР, тест	ОПК-4	менее 4	4 - 5	5 - 7	7 - 8	

4	Подготовка к лекции. Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта предыдущей лекции. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к опросу на лекции и к тестированию.	Отчет по ЛР, тест	ОПК-4	менее 4	4 - 5	5 - 6	7 - 8
5	Подготовка к лекции. Работа с литературными и интернет - источниками, изучение конспекта лекции. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к опросу на лекции и к тестированию.	Отчет по ЛР, тест	ОПК-4	менее 14	14 - 19	20 - 24	24 - 30
Итого за текущий контроль успеваемости				менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
Подготовка к экзамену	экзаменационные билеты	ОПК-4	менее 25	25-30	30-34	35-40	
Всего баллов				менее 55	55-69	70-84	85-100

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Отчет по лабораторным работам
Представление и содержание оценочных материалов	Согласно рабочей программе дисциплины лабораторный практикум включает выполнение четырех лабораторных работ. Учитываются уровень предварительной подготовки к выполнению ЛР, факт выполнения ЛР, своевременная защита отчета по ЛР. Лабораторный практикум направлен на реализацию компетенции ПК-2. Т.е. обучающийся должен продемонстрировать <i>Знание</i> : основ теории установившихся и переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока а также роль и место устройств релейной защиты в общем комплексе задач анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. <i>Умение</i> : производить расчет и выбор оборудования элементов релейной защиты на основе анализа переходных процессов; выбирать и реализовывать эффективные алгоритмы работы средств РЗА в зависимости от предъявляемых требований. <i>Владение</i> : методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов и сохранения устойчивости а также использования современных информационных и телекоммуникационных технологий для анализа переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и в целях обеспечения требований к РЗА. <i>За выполнение и сдачу всех лабораторных работ обучающийся получает от 16 до 28 баллов (за каждую ЛР – от 4 до 7 баллов).</i>
Критерии	При оценке выполненного теста учитываются следующие критерии:

оценки и шкала оценивания в баллах ¹	<p><i>1. Знание материала, умение применять на практике, владение навыками</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 28 баллов;</p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 16 баллов;</p> <p>Максимальное количество баллов - 28</p>
Наименование оценочного средства	Мини-тестирование по каждому разделу дисциплины
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Согласно рабочей программе изучение дисциплины включает пять разделов. Мини-тестирование проводится по итогам изучения каждого раздела дисциплины и направлено на реализацию компетенции ПК-2. Т.е. обучающийся должен продемонстрировать <i>Знание</i>: основ теории установившихся и переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока а также роль и место устройств релейной защиты в общем комплексе задач анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. <i>Умение</i>: производить расчет и выбор оборудования элементов релейной защиты на основе анализа переходных процессов; выбирать и реализовывать эффективные алгоритмы работы средств РЗА в зависимости от предъявляемых требований. <i>Владение</i>: методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов и сохранения устойчивости а также использования современных информационных и телекоммуникационных технологий для анализа переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока и в целях обеспечения требований к РЗА</p> <p><i>За положительное прохождение всех тестов обучающийся получает от 15 до 35 баллов (за каждый тест в отдельности – от 3 до 7 баллов)</i></p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах ²	<p>При оценке представленного материала по публикации (публикация, презентация, доклад) учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала, умение применять на практике, владение навыками</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 35 баллов;</p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 15 баллов;</p> <p>Максимальное количество баллов - 35</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен в виде теста
---	-----------------------------

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, представлены в виде экзаменационных билетов. Билеты формируются по следующим экзаменационным вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение релейной защиты и автоматики. 2. Требования к релейной защите. 3. Структурная схема устройств защит. 4. Виды реле. 5. Основные алгоритмы функционирования защит. 6. Назначение трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. 7. Особенности работы трансформаторов тока в схемах релейной защиты. 8. Трансформаторы напряжения в схемах релейной защиты. 9. Классификация защит с относительной селективностью. 10. Максимальные токовые защиты. 11. Максимальная токовая защита с блокировкой по напряжению. 12. Токовые отсечки. 13. Максимальные токовые направленные защиты. 14. Дистанционная защита. 15. Характеристика защит с абсолютной селективностью. 16. Продольная дифференциальная защита. Схема включения и принцип работы. 17. Поперечная дифференциальная защита. Схема включения и принцип работы. 18. Дифференциально - фазная высокочастотная защита. 19. Выбор типа защит трансформаторов и автотрансформаторов. 20. Защита трансформаторов и автотрансформаторов от внутренних повреждений. 21. Токовая отсечка для защиты трансформаторов. 22. Дифференциальная защита трансформаторов и автотрансформаторов. Принцип действия и схема включения реле. 23. Особенности расчета уставок дифференциальной защиты трансформаторов и автотрансформаторов. 24. Газовая защита трансформаторов и автотрансформаторов. 25. Защита трансформаторов и автотрансформаторов от внешних коротких замыканий. 26. Максимальная токовая защита трансформаторов и автотрансформаторов. 27. Максимальная токовая защита трансформаторов и автотрансформаторов с блокировкой по напряжению. 28. Токовая защита обратной последовательности трансформаторов и автотрансформаторов. 29. Дистанционная защита трансформаторов и автотрансформаторов. 30. Защита трансформаторов и автотрансформаторов от внешних замыканий на землю. 31. Защита трансформаторов и автотрансформаторов от перегрузок. 32. Виды повреждений и ненормальных режимов работы генераторов. 33. Защита генераторов от внутренних повреждений. 34. Поперечная дифференциальная защита генераторов. 35. Продольная дифференциальная защита генераторов. 36. Защита от замыканий на землю. 37. Защиты от внешних коротких замыканий. 38. Максимальная токовая защита генераторов с блокировкой по напряжению. 39. Токовая защита обратной последовательности генераторов. 40. Дистанционная защита генераторов. 41. Защита генераторов от повышения напряжения 42. Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей. 43. Защита электродвигателей от междуфазных замыканий. 44. Защита электродвигателей от перегрузок. 45. Защита электродвигателей от потери питания. 46. Дифференциальная защита шин. 47. Логическая защита шин.
<p>Критерии оценки и шкала</p>	<p>Максимальное количество баллов за экзаменационный тест – 40 При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие</p>

оценивания в баллах	<p>критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность ответов на теоретические задания.</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины.</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 4. <i>Логичность и последовательность ответа в решаемом кейсе.</i> 5. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 35 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.</i></p> <p><i>От 30 до 34 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.</i></p> <p><i>От 25 до 30 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; 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></p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>
------------------------	---

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 23-24).
2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:
 - 2.1. переименованы компетенции и индикаторы к ним: ОПК-3 в ОПК-4 (стр. 3-4, 6-8)

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»
18 «июня» 2021г., протокол № 30

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
«22»июня 2021г., протокол № 11

Зам. директора ИЭЭ



Ахметова Р.В.