



КГУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и
электроники

И.В. Ившин

28 октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация микропроцессорных средств управления в электроэнергетике

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Автоматика энергосистем

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. _____ Мустафин Р.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, протокол № 8 от 28.10.2020 г.

Зав. кафедрой _____ Д.Ф. Губаев

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

Зав. кафедрой _____ Д.Ф. Губаев

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 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является изучение принципов выполнения работ по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики.

Задачами освоения дисциплины являются:

- Изучение структуры и внешних связей микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.
- Изучение порядка лабораторных, полевых и системных испытаний устройств релейной защиты и автоматики.
- Изучение алгоритма оценивания состояния и условий эксплуатации средств релейной защиты и автоматики.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен организовывать и выполнять работы по техническому обслуживанию и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики	ПК-1.1 Применяет нормативные документы и инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики	<p><i>Знать:</i> Структуру и внешние связи микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики</p> <p><i>Уметь:</i> Применять положения нормативных документов и инструкций при техническом обслуживании эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей</p> <p><i>Владеть:</i> Методикой технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей</p>
	ПК-1.2 Формулирует задания по техническому обслуживанию и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики	<p><i>Знать:</i> Порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики</p> <p><i>Уметь:</i> Формулировать задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики</p> <p><i>Владеть:</i> Требованиями нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.</p>

ПК-1 Способен организовывать и выполнять работы по техническому обслуживанию и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики	ПК-1.3 Обеспечивает безопасное выполнение работы при техническом обслуживании и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики	<p><i>Знать:</i> Методику безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики</p> <p><i>Уметь:</i> Организовывать безопасное выполнение работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики</p> <p><i>Владеть:</i> Требованиями нормативных документов по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики</p>
--	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Эксплуатация микропроцессорных средств управления в электроэнергетике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1	Техногенная безопасность	
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Производственная практика (проектная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно- исследовательской работы) Учебная практика (ознакомительная)	
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно- исследовательской работы) Учебная практика (ознакомительная)	

ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная) Охрана труда при эксплуатации устройств автоматики
ПК-1	Производственная практика (эксплуатационная) Микропроцессорные устройства релейной защиты	
ПК-2		Проектирование релейной защиты и автоматики Производственная практика (проектная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: принципы работы микропроцессорных устройств релейной защиты;

Уметь: рассчитывать режимы работы электроэнергетических систем;

Владеть: методикой расчета переходных электромагнитных и электромеханических процессов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 128 час, подготовка к промежуточной аттестации – 35 час., контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 часа.

Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 6 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		53	53
Лекционные занятия (Лек)		16	16
Практические занятия (Пр)		32	32
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		128	128
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 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 балльной 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. Нормативные документы и инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики															
1. Нормативные документы и инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	3	4				48				52	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Работа на практических занятиях	Письменный ответ на экзаменационный билет	10
Раздел 2. Задания по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики															
2. Задания по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	3	4	8			20				32	ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л2.3, Л2.2, Л2.1	Работа на практических занятиях	Письменный ответ на экзаменационный билет	10
Раздел 3. Безопасное выполнение работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики															

3. Безопасное выполнение работы при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	3	4	8			20	2			34	ПК-1.3 -З1, ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -В1 Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.9, Л1.10, Л1.11, Л1.12, Л1.13, Л1.14, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Работа на практических занятиях	Письменный ответ на экзаменационный билет	20
Раздел 4. Программное обеспечение цифровой подстанции														
4. Программное обеспечение цифровой подстанции	3	4	16			40	2			62	ПК-1.3 -З1, ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -В1 Л2.1, Л2.2, Л2.3	Работа на практических занятиях	Письменный ответ на экзаменационный билет	20
Экзамен	3							35	1					40
ИТОГО		16	32			128	4	35	1	216				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Структура и внешние связи микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Положения нормативных документов и инструкций при техническом обслуживании и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей. Методика технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей.	4
2	Порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Требования нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.	4

3	<p>Методика безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>Организация безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>Требования нормативных документов по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики</p>	4
4	<p>МЭК-61850 — стандарт «Сети и системы связи на подстанциях». Структура Цифровой подстанции. Шина процесса (Process Bus). Станционная шина (Station Bus). Язык описания конфигурации SCL. Файл SSD. Файл ICD. Файл SCD. Файл IID. Файл CID. GOOSE сигналы. Sampled Values сигналы. MMS сигналы. Сигналы синхронизации времени. Сети Ethernet. Протоколы TCP, IP, UDP. MAC-адреса. Протокол PTP (Precision Time Protocol), 1PPS. Сигналы точного времени с GPS (Global Positioning System). Программное обеспечение Цифровой подстанции.</p>	4
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
2	Изучение программ EnergyCS, Matlab / Simulink. Изучение описаний к испытательным устройствам Ретом 21, Ретом 51, Ретом 61850. Работа с испытательным устройством Ретом 21, Ретом 51.	8
3	Изучение программ параметрирования терминалов РЗА, SFT2841, ЭкраСМС, программы создания автоматики Zelio Logic, SFT2885, Овен. Программирование автоматики на языках FBD, LD, логических уравнений.	8
4	Программное обеспечение Цифровой подстанции. Захват и сохранение пакета GOOSE программой WireShark. Создание GOOSE пакетов в программе IEDExplorer. Захват и просмотр пакетов SV. Работа с ПО «Сетевой анализатор» (фирмы НПП «Динамика»).	16
Всего		32

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Индивидуальная работа обучающегося	Структура и внешние связи микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Положения нормативных документов и инструкций при техническом обслуживании и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей. Методика технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей.	48
2	Индивидуальная работа обучающегося.	Порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Требования нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	20

3	Индивидуальная работа обучающегося	Требования нормативных документов по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	20
4	Индивидуальная работа обучающегося	МЭК-61850 — стандарт «Сети и системы связи на подстанциях». Структура Цифровой подстанции. Шина процесса (Process Bus). Станционная шина (Station Bus). Язык описания конфигурации SCL. Файл SSD. Файл ICD. Файл SCD. Файл IID. Файл CID. GOOSE сигналы. Sampled Values сигналы. MMS сигналы. Сигналы синхронизации времени. Сети Ethernet. Протоколы TCP, IP, UDP. MAC-адреса. Протокол PTP (Precision Time Protocol), 1PPS. Сигналы точного времени с GPS (Global Positioning System). Программное обеспечение Цифровой подстанции.	40
Всего			128

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей. Применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК) размещенные на площадке *LMS Moodle*, URL: <http6//lms.kgeu.ru/>;

5. Оценка 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 обучени	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 незначительными 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)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции и 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
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		Структуру и внешние связи микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	Без ошибок описывает структуру и внешние связи микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	С незначительными ошибками описывает структуру и внешние связи микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	С ошибками описывает структуру и внешние связи микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	Не знает структуру и внешние связи микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики
		Уметь				
		Применять положения нормативных документов и инструкций при техническом обслуживании и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей	Без ошибок применяет положения нормативных документов и инструкций при техническом обслуживании и эксплуатации микропроцессорных устройств	С незначительными ошибками применяет положения нормативных документов и инструкций при техническом обслуживании и эксплуатации микропроцессорных устройств	С ошибками применяет положения нормативных документов и инструкций при техническом обслуживании и эксплуатации микропроцессорных устройств	Не умеет применять положения нормативных документов и инструкций при техническом обслуживании и эксплуатации микропроцессорных устройств
		Владеть				
		Методикой технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей	Без ошибок описывает методику технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	С незначительными ошибками описывает методику технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	С ошибками описывает методику технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	Не владеет методикой технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики
ПК-1.	Знать					

	2	Порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	Без ошибок описывает порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	С незначительными ошибками описывает порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	С ошибками описывает порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	Не знает порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики
Уметь						
		Формулировать задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	Без ошибок формулирует задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	С незначительными ошибками формулирует задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	С ошибками формулирует задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	Не умеет формулировать задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики
Владеть						
		Требованиями нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.	Без ошибок описывает требования нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.	С незначительными ошибками описывает требования нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.	С ошибками описывает требования нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.	Не владеет требованиями нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.
ПК-1.	Знать					

3	Методику безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	Без ошибок описывает методику безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	С незначительными ошибками описывает методику безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	С ошибками описывает методику безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	Не знает методику безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики
Уметь					
	Организовывать безопасное выполнение работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	Без ошибок организует безопасное выполнение работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	С незначительными ошибками организует безопасное выполнение работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	С ошибками организует безопасное выполнение работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	Не умеет организовывать безопасное выполнение работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики
Владеть					
	Требованиями нормативных документов по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	Без ошибок описывает требования нормативных документов по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	С незначительными ошибками описывает требования нормативных документов по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	С ошибками описывает требования нормативных документов по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	Не владеет требованиями нормативных документов по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики

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	Микрюков В. Ю.	Безопасность жизнедеятельности. Конспект лекций	Учебник	М.: Кнорус	2015	https://www.book.ru/book/915921/	1
2	Долин П. А., Медведев В. Т., Корочков В. В., Монахов А. Ф., Медведев В. Т.	Электробезопасность. Теория и практика	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		10
3	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
4	Свитнев И. В.	Безопасность жизнедеятельности	учебник	Москва: КноРус	2019	: https://book.ru/book/930301	1
5	Маринченко А. В.	Безопасность жизнедеятельности	учебное пособие для вузов	М.: Дашков и К	2008		10
6	Кривошеин Д. А., Дмитренко В. П., Горькова Н. В.	Безопасность жизнедеятельности	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/115489	1

7	Белов С. В., Ильницкая А. В., Козьяков А. Ф., Белов С. В.	Безопаснос ть жизнедеяте льности	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2004		118
---	--	---	----------------------	---------------	------	--	-----

Дополнительная литература

№ п/ п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля- ров в биб- лиотеке КГЭУ
1	Варенов А. А.	Конструкц ия, эксплуатац ия и обслужива ние электричес ких и электронн ых	практикум	Казань: КГЭУ	2019		12
2	Костенко Е. М.	Монтаж, техническо е обслужива ние и ремонт промышле нного и бытового электрообо	практ. пособие	М.: ЭНАС	2005		10
3	Костенко Е. М.	Монтаж, техническо е обслужива ние и ремонт промышле нного и бытового электрообо	практическое пособие	М.: ЭНАС	2010	https://e.lanbook.com/book/38548	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ 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://npod.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 энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/opendata	https://minenergo.gov.ru/opendata
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
5	Федеральный институт промышленной собственности	new.fips.ru	new.fips.ru
6	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov

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	«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	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
4	"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"
5	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

6	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
8	""""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	Пр	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором, проектор, стенд лабораторный «Характеристики электромагнитных реле», установка
2	Пр	Учебная аудитория	проектор, моноблок, лабораторный стенд «Дифференциально -фазная ВЧ защита, аппаратура передачи сигналов-команд РЗ и ПА "Кедр», лабораторный комплекс РЗА - комплект типовой ЭЭ1-НЗ-С-К, компьютер в комплекте с монитором, панель защиты ЭПЗ-1636, цифровое устройство передачи команд (передатчик, приемник) УПК-Ц, приемо-передатчик ПВЗ-90М1 (2 шт.), шкаф ШЭ2607 081-20 Е2 УХЛ4 (2 шт.) с терминалами БЭ2704 (2 шт.), панель МТЗ АТ НН (э/м реле РТ40, РН54), шкаф ШЭ2608 10 011 УХЛ4 1 шт., шкаф ШЭ2607 071 27 Е2
3	Пр	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором
4	Пр	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором (6 шт.), моноблок (7 шт.)
5	Лекция	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в составе с монитором, проектор
6	КПА	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
7	Пр	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.),
8	Экзамен	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
9	СРС	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система виденаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
10	СРС	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система виденаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, доска

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. Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		21	21
Лекционные занятия (Лек)		4	4
Практические занятия (Пр)		12	12
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		187	187
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. Изменены компетенции и индикаторы к ним: ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 (стр.3-4)
2. Добавлен Раздел 4. Программное обеспечение цифровой подстанции (стр. 6-7)
3. Изменен 3.3. Тематический план лекционных занятий, добавлен раздел 4 (стр. 7-8)
4. Изменен 3.4. Тематический план практических занятий, добавлен раздел 4 (стр. 9)
5. Изменена 3.6. Самостоятельная работа студента, добавлен раздел 4 (стр. 9-10)_

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.

Приложение к
рабочей
программе дисциплины



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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Эксплуатация микропроцессорных средств управления в электроэнергетике

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Автоматика энергосистем
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Эксплуатация микропроцессорных средств управления в электроэнергетике» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен организовывать и выполнять работы по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики

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:

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 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.Технологическаякарта

Семестр3

Номер раздела/темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Индивидуальная работа обучающегося	Работа на практических занятиях, доклад	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	менее 10	10-14	14-17	17-20
2	Индивидуальная работа обучающегося.	Работа на практических занятиях, доклад	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	менее 10	10-13	13-16	17-20
3	Индивидуальная работа обучающегося	Работа на практических занятиях, доклад	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	менее 10	10-13	13-16	16-20
Итого за текущий контроль успеваемости				менее 30	30-40	40-50	50-60
Промежуточная аттестация							

Подготовка к экзамену	экзаменационные билеты	ПК-1	менее 25	25-29	30-34	35-40
			Всего баллов		0-54	55-69

3.Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Работа на практических занятиях
Представление и содержание оценочных материалов	Порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.Задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Требования нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.Методика безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики.Организация безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Каждый выход к доске (презентация своего экрана в ЗУМе при онлайн обучении) дает обучающемуся 20 баллов

4.Оценочныматериалыпромежуточнойаттестации

Наименование оценочного средства	Письменный ответ на экзаменационные билеты
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примеры вопросов для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Структуру и внешние связи микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики 2. Нормативные документы инструкций при техническом обслуживании и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей 3.Методика технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, с учетом их структуры и внешних связей. 4. Порядок технического обслуживания и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. 5. Задания по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. 6. Требования нормативных документов к заданиям по техническому обслуживанию и эксплуатации микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики 7. Методика безопасного выполнения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики. 8. Организация безопасного выполнение работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики 9. Требования нормативных документов по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики. 10. Оперативные переключения при выводе в ремонт воздушной линии электропередачи.

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие 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>
--	--