



КГЭУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и
электроники

И.В. Ившин

28 октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Противоаварийное управление режимами электроэнергетических систем

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. _____ Писковацкий Ю.В.

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 формирование у обучающихся системы знаний в области противоаварийной автоматики электроэнергетических систем, а также изучение принципов действия и построения (технической реализации) автоматических устройств противоаварийного управления ими, обеспечивающее магистру возможность осуществлять профессиональную деятельность.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Получение знаний научных основ противоаварийной автоматики электроэнергетических систем, а также технической реализации соответствующих устройств автоматики;

2. Изучение теоретических основ противоаварийного автоматического управления в энергосистемах, а также технической реализации устройств и систем противоаварийной автоматики;

3. Получение информации об элементной базе устройств и систем автоматики; приобретение навыков, позволяющих определить наиболее оптимальный вариант выполнения противоаварийной автоматики и объём управляющих воздействий при проектировании электростанций и подстанций;

4. Приобретение навыков расчета уставок устройств противоаварийной автоматики.

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)
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 инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики	<i>Знать:</i> нормативную литературу и стандарты организации в области противоаварийного управления режимами ЭЭС. <i>Уметь:</i> анализировать нормативную литературу и стандарты организации в области противоаварийного управления режимами ЭЭС. <i>Владеть:</i> навыками технического обслуживания и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.
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 работ при техническом обслуживании и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики	<i>Знать:</i> нормативную литературу и стандарты организации, позволяющие безопасно выполнять работы при обслуживании устройств автоматики. <i>Уметь:</i> анализировать обстановку при проведении работ при техническом обслуживании устройств автоматики. <i>Владеть:</i> навыками безопасного проведения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.

<p>ПК-2 Способен проектировать релейную защиту и автоматику электроэнергетических систем</p>	<p>ПК-2.1 Применяет правила устройства электроустановок, правила технической эксплуатации, стандарты организации при проектировании релейной защиты и автоматики</p>	<p><i>Знать:</i> нормативную литературу и стандарты организации, описывающие основные правила устройства и эксплуатации электроустановок, терминологию в области РЗА, принципы проектирования, технической реализации, построения и виды устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать нормативную литературу и стандарты организации по релейной защите и автоматике электроэнергетических систем, выбирать необходимые материалы, схемы и элементы основного оборудования и вторичной коммутации для проектирования устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов</p> <p><i>Владеть:</i> основами проектирования релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем с использованием правил устройства электроустановок, правил технической эксплуатации, стандартов организации.</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Противоаварийное управление режимами электроэнергетических систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и

Код компетенции и	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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	Теория и практика научных исследований в электроэнергетике	
ОПК-2	Теория и практика научных исследований в электроэнергетике	
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-1	Эксплуатация микропроцессорных средств управления в электроэнергетике Микропроцессорные устройства релейной защиты Автоматика электроэнергетических систем. Нормативная документация	
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Противоаварийное управление режимами электроэнергетических систем
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Противоаварийное управление режимами электроэнергетических систем
ПК-2	Проектирование релейной защиты и автоматики. Режимы работы электроэнергетических систем. Автоматика электроэнергетических систем. Нормативная документация. Спецвопросы электромагнитных переходных и электромеханических процессов.	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: методы решения дифференциальных уравнений; законы электротехники; основные силовые элементы электрических систем; конструктивное исполнение синхронных машин и принцип их работы;

уметь: составлять схемы замещения элементов энергосистемы и рассчитывать их параметры, составлять для простейших схем уравнения переходного процесса;

владеть: методами расчета токов и напряжений для простейших схем в установившемся и переходном режимах.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час, подготовка к промежуточной аттестации – 35 час., контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часов.

Раздел 1. Организация автоматического противоаварийного управления															
1. Назначение и виды противоаварийной автоматики (ПА). Роль ПА в аварийных процессах. Автоматические цифровые устройства и комплексы.	3	2				10				12	ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПК-1.1-31 ПК-1.3-31	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	Тест, доклад (публикация)	Устный экзамен по билетам	15
Раздел 2. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ)															
2. Особенности микропроцессорной реализации автоматики дозирования и запоминания противоаварийных управляющих воздействий. Функционирование и развитие микропроцессорной автоматики предотвращения нарушения	3	2	5			10				17	ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПК-1.1-У1 ПК-1.3-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	Тест, доклад (публикация)	Устный экзамен по билетам	15
Раздел 3. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР)															
3. Назначение и виды автоматических устройств. Электрические признаки асинхронного режима. Варианты микропроцессорной автоматики ликвидации асинхронного режима.	3	2	5			10				17	ПК-2.1-31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1 ПК-1.1-В1 ПК-1.3-В1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3	Тест, доклад (публикация)	Устный экзамен по билетам	15
Раздел 4. Автоматика ограничения изменений параметров режима															

4. Автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН); Автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН); Автоматика ограничения повышения частоты (АОПЧ); Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ);	3	2	6		14	2		1	27	ПК-2.1–31 ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	Тест, доклад (публикация)	Устный экзамен по билетам	15
Экзамен				2			35	1						40
ИТОГО		8	16		44	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Назначение и виды ПА. Управляющие воздействия ПА. Автоматические цифровые устройства и комплексы.	2
2	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости.	2
3	Автоматика ликвидации асинхронного режима	2
4	Автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН); Автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН); Автоматика ограничения повышения частоты (АОПЧ); Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ); Автоматика ограничения перегрузки оборудования (АОПО).	2
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплин	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение объема управляющих воздействий автоматики предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ).	4
2	Расчет уставок автоматики ликвидации асинхронного режима (АЛАР).	4
4	Методика расчета объема потребителей, подключаемых к АЧР. Распределение потребителей по очередям АЧР.	4
4	Методика расчета уставок автоматики ограничения перегрузки оборудования (АОПО).	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплин	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Индивидуальная работа обучающегося	Проработка материала лекции. Работа с научной и технической литературой. Подготовка доклада и тезисов доклада на научно-техническую конференцию или статью с целью апробации магистерской ВКР. Подготовка к промежуточной аттестации.	10
2	Индивидуальная работа обучающегося	Проработка материала лекции. Работа с научной и технической литературой. Подготовка доклада и тезисов доклада на научно-техническую конференцию или публикацию в журнал. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	10
3	Индивидуальная работа обучающегося	Проработка материала лекции по данной теме. Работа с научной и технической литературой. Подготовка доклада и тезисов доклада на научно-техническую конференцию или публикацию в журнал. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	10
4	Индивидуальная работа обучающегося	Проработка материала лекции по данной теме. Работа с научной и технической литературой. Подготовка доклада и тезисов доклада на научно-техническую конференцию или публикацию в журнал. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	14
Всего			44

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Противоаварийное управление режимами электроэнергетических систем" по образовательной программе "Автоматика энергосистем" направления подготовки магистров 13.04.02 "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/>;

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	
ПК-2	ПК-	Знать				

	2.1	<p>нормативную литературу и стандарты организации, описывающие основные правила устройства и эксплуатации электроустановок, терминологию в области РЗА, принципы проектирования, технической реализации, построения и виды устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.</p>	<p>Демонстрирует знание нормативной литературы и стандартов организации, описывающих основные правила устройства и эксплуатации электроустановок, принципы проектирования, технической реализации, построения и виды устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.</p>	<p>Показывает несколько неуверенные знания требований, предъявляемых к принципам построения и видам устройств РЗА электроэнергетических систем а также основные принципы выполнения и техническую реализацию РЗА ЭЭС, указанных в нормативных источниках научно-технической информации.</p>	<p>Демонстрирует эпизодическое знание нормативной литературы и стандартов организации, плохо разбирается в принципах проектирования, технической реализации, построения и виды устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.</p>	<p>Практически не знает нормативную литературу и стандарты организации.</p>
		Уметь				

		анализировать нормативную литературу и стандарты организации по релейной защите и автоматике электроэнергетических систем, выбирать необходимые материалы, схемы и элементы основного оборудования и вторичной коммутации для проектирования устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов	Самостоятельно и уверенно проводит поиск и анализ научно-технической и нормативной документации с целью выбора необходимых материалов, схем и элементов основного оборудования и вторичной коммутации для проектирования устройств защиты и электроэнергетических объектов.	Достаточно уверенно проводит поиск и анализ научно-технической и нормативной документации. При выборе необходимых материалов, схем и элементов основного оборудования и вторичной коммутации для проектирования устройств защиты и автоматики совершает незначительные ошибки.	Осуществляет поиск научно-технической и нормативной документации. Проявляет недостаточные знания при выборе необходимых материалов, схем и элементов основного оборудования и вторичной коммутации для проектирования устройств защиты и автоматики.	Осуществляет поиск научно-технической и нормативной документации. Проявляет недостаточные знания при выборе необходимых материалов, схем и элементов основного оборудования и вторичной коммутации для проектирования.
		Владеть				
		основами проектирования релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем с использованием правил устройства электроустановок, правил технической эксплуатации, стандартов организации.	Основательно изучил основы проектирования релейной защиты и автоматики; Демонстрирует уверенное знание правил устройства электроустановок, правил технической эксплуатации, стандартов организации.	Знает основы проектирования релейной защиты и автоматики; При описании правил устройства электроустановок, правил технической эксплуатации, стандартов организации	Имеет посредственные знания основ проектирования релейной защиты и автоматики; Очень поверхностно знает правила устройства электроустановок, правила технической эксплуатации, стандарты организации	Не владеет основами проектирования релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем
ПК-1	ПК	Знать				
	-					
	1.1	нормативную литературу и стандарты организации в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.	Демонстрирует знание нормативной литературы и стандартов в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.	Показывает неполные знания нормативной литературы и стандартов в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.	Демонстрирует эпизодическое знание нормативной литературы и стандартов в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.	Не знает нормативные документы и стандарты организации в области противоаварийной автоматики.
		Уметь				

	анализировать нормативную литературу и стандарты организации нормативную литературу и стандарты организации в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.	Умеет анализировать нормативную литературу и стандарты организаций в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.	Достаточно уверенно проводит анализ нормативной литературы и стандартов организаций в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.	С грубыми ошибками проводит анализ нормативной литературы и стандартов организаций в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.	Не умеет анализировать нормативную литературу и стандарты организаций в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.
	Владеть				
	навыками технического обслуживания и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.	Уверенно владеет навыками технического обслуживания и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.	Достаточно уверенно владеет навыками технического обслуживания и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.	Очень слабо владеет навыками технического обслуживания и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.	Не владеет навыками технического обслуживания и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.
ПК	Знать				
-					
1.3	нормативную литературу и стандарты организации, позволяющие безопасно выполнять работы при обслуживании устройств автоматики.	Демонстрирует знание нормативной литературы и стандартов организации, позволяющие безопасно выполнять работы при обслуживании устройств автоматики.	Показывает неполные знания нормативной литературы и стандартов организации, позволяющие безопасно выполнять работы при обслуживании устройств автоматики.	Демонстрирует эпизодическое знание нормативной литературы и стандартов организации, позволяющие безопасно выполнять работы при обслуживании устройств автоматики.	Не знает нормативной литературы и стандартов организации, позволяющие безопасно выполнять работы при обслуживании устройств автоматики.
	Уметь				
	анализировать обстановку при проведении работ при техническом обслуживании устройств автоматики.	Умеет анализировать обстановку при проведении работ при техническом обслуживании устройств автоматики.	Достаточно уверенно умеет анализировать обстановку при проведении работ при техническом обслуживании устройств автоматики.	С грубыми ошибками умеет анализировать обстановку при проведении работ при техническом обслуживании устройств автоматики.	Не умеет анализировать обстановку при проведении работ при техническом обслуживании устройств автоматики.

Владеть				
навыками безопасного проведения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.	Уверенно владеет навыками безопасного проведения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.	Достаточно уверенно владеет навыками безопасного проведения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.	Очень слабо владеет навыками безопасного проведения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.	Не владеет навыками безопасного проведения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой 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,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Коротков В. Ф.	Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012109.html	1
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	
3	Овчаренко Н. И., Дьяков А. Ф.	Автоматика энергосистем	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	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	
2	Гуревич Ю. Е., Либова Л. Е., Окин А.А.	Расчеты устойчивости противоаварийной автоматики в энергосистемах	справочное издание	М.: Энергоатомиздат	1990		

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
3	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	<i>Официальный интернет-портал правовой информации</i>	http://pravo.gov.ru	открытый
2	<i>Справочная правовая система «Консультант Плюс»</i>	http://consultant.ru	открытый
	<i>Справочно-правовая система по законодательству РФ</i>	http://garant.ru	открытый

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	открытый
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	открытый
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	открытый
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	открытый
5	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	открытый

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	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия 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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная лаборатория	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, шкаф ШЭ2607 071-27 Е2 УХЛ4 (терминал БЭ2704)
		Учебная аудитория	ячейки 10 кВ, 4 шт. (ввод 10 кВ, КВЛ 10 кВ, ТН 10 кВ, ТСН 10 кВ), щит собственных нужд, зарядно - подзарядный агрегат, шкафы релейной защиты фирмы ЭКРА (4 шт.) (защита трансформатора 110 кВ, защита ввода 10 кВ, защита КВЛ 10 кВ, защита ТН 10 кВ), шкаф ОБР, шкаф пожарной сигнализации, пункт управления подстанцией (локальная информационная сеть, видеонаблюдение, пульт управления, пожарная сигнализация), компьютер в комплекте с монитором (4 шт.) 1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно. 2. OfficeStandard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии –

			<p>бессрочно.</p> <p>3. Браузер Chrome. Свободная лицензия.тип (вид) лицензии –неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle: Свободная лицензия.тип (вид) лицензии –неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно.</p>
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	<p><i>Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение</i></p> <p>1. Windows 10: договор № Tr096148 от 29.09.2020, лицензиар – ООО «Софтлайн трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – до 14.09.2021</p> <p>2. OfficeStandard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно.</p>
		Читальный зал библиотеки	<p><i>Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение</i></p>
4	Контроль самостоятельной работы; Консультации;	Учебная аудитория	<p>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</p>
5	Контроль промежуточной аттестации; Подготовка к промежуточной аттестации; Экзамен.	Учебная аудитория	<p>доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором, проектор, стенд лабораторный «Характеристики электромагнитных реле», установка ЭУ5000</p>

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	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		19	19
Лекционные занятия (Лек)		4	4
Практические занятия (Пр)		10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
Итого ауд.		15	15
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		81	81
Часы на контроль		8	8

Лист внесения изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. Изменена компетенция и индикаторы к ней, в том числе цифровые компетенции/индикаторы: ПК-1/ПК-1.1, ПК-1.3 (стр. 3).
2. Изменено название раздела 1 на «Организация автоматического противоаварийного управления» (стр. 7).
3. Раздел 1 дополнен темой «Автоматические цифровые устройства и комплексы» (стр. 7).
4. Тематический план лекционных занятий дополнен темой «Автоматические цифровые устройства и комплексы» (стр. 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.

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

Противоаварийное управление режимами электроэнергетических систем

(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 «Противоаварийное управление режимами электроэнергетических систем» - 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

ПК-2 Способен проектировать релейную защиту и автоматику электроэнергетических систем

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: тестовые задания, доклад на студенческой научной конференции или публикация в журнале.

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

Номер раздела/ темы дисциплины	ВидСРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	нижесреднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Индивидуальная работа обучающегося	Тест, доклад (публикация)	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.1	менее7	7-9	10-12	12-15
2	Индивидуальная работа обучающегося	Тест, доклад (публикация)	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.1	менее7	7-10	10-12	12-15
3	Индивидуальная работа обучающегося	Тест, доклад (публикация)	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.1	менее8	8-10	10-12	13-15

4	Индивидуальная работа обучающегося	Тест, доклад (публикация)	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.1	менее 8	8-10	10-13	13-15
Итого за текущий контроль успеваемости				менее 30	30-39	40-50	50-60
Промежуточная аттестация							
Подготовка к экзамену		экзаменационные билеты	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.1	менее 25	25-30	30-34	35-40
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тестовые задания (Тест)	Тестовые задания включают теоретические вопросы и вопросы практического плана. В каждом тесте от 5 до 7 вопросов. Тестирование компьютерное.	Комплект тестовых заданий
Доклад на студенческой научной конференции и или публикация в журнале. (Статья, доклад)	С целью апробации магистерской диссертации, студенты готовят публикацию в журнал или доклад и тезисы для очного или заочного участия в студенческой конференции.	Опубликованные тезисы докладов, публикация в журнале.

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Доклад и презентационный материал для участия в конференции, публикация в научно-техническом журнале
----------------------------------	--

Представление и содержание оценочных материалов	<p>1. Подготовка тезисов доклада (публикации) направлена на реализацию компетенций: ПК-1 и ПК-2. Т.е. обучающийся должен продемонстрировать:</p> <p><i>Знание:</i> нормативной литературы и стандартов организации в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.</p> <p><i>Умение:</i> анализировать нормативную литературу и стандарты организации нормативную литературу и стандарты организации в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.</p> <p><i>Владение:</i> навыками технического обслуживания и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.</p> <p><i>Знание:</i> нормативной литературы и стандартов организации, позволяющие безопасно выполнять работы при обслуживании устройств автоматики.</p> <p><i>Умение:</i> анализировать обстановку при проведении работ при техническом обслуживании устройств автоматики.</p> <p><i>Владение:</i> навыками безопасного проведения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.</p> <p><i>Знание:</i></p> <p>источников научно-технической информации, описывающих принципы построения и виды устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем а также основных принципов выполнения и технической реализации релейной защиты и автоматики энергосистем.</p> <p><i>Умение:</i> осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по релейной защите и автоматике электроэнергетических систем и выбирать необходимые материалы; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; работать над проектами, рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;</p> <p><i>Владение:</i> методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики; терминологией в области РЗА электроэнергетических систем; навыками поиска информации об устройствах и системах релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.</p> <p><i>За выполненную работу обучающийся получает от 10 до 30 баллов</i></p> <p>Примерные темы докладов приведены в перечне видов самостоятельной работы.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке доклада учитываются следующие критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном выбранной темой, оценка работы на антиплагиат не должна быть ниже 60% выполнена с соблюдением всех требований к докладам, общий балл – 15-20; <input type="checkbox"/> если содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, в презентации имеются ошибки и неточности, но работа представлена с соблюдением сроков подачи докладов, оценка работы на антиплагиат не ниже 60%–10-15 баллов; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, многие вопросы и расчеты не освещены, либо в расчетах много ошибок, работа представлена с нарушением графика учебного процесса, уровень знаний не достаточен для дальнейшего изучения программного материала, оценка – менее 10 баллов. Отправляется на доработку либо отклоняется. <p>Максимальное количество баллов -30</p>
Наименование оценочного средства	<p>Тестирование по всем темам курса</p>

Представление и содержание оценочных материалов	<p>1. Выполнение коллоквиума направлено на реализацию компетенций: ПК-1 и ПК-2. Т.е. обучающийся должен продемонстрировать:</p> <p><i>Знание:</i> нормативной литературы и стандартов организации в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.</p> <p><i>Умение:</i> анализировать нормативную литературу и стандарты организации нормативную литературу и стандарты организации в области противоаварийного управления режимами ЭЭС.</p> <p><i>Владение:</i> навыками технического обслуживания и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.</p> <p><i>Знание:</i> нормативной литературы и стандартов организации, позволяющие безопасно выполнять работы при обслуживании устройств автоматики.</p> <p><i>Умение:</i> анализировать обстановку при проведении работ при техническом обслуживании устройств автоматики.</p> <p><i>Владение:</i> навыками безопасного проведения работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств противоаварийной и сетевой автоматики.</p> <p><i>Знание:</i> источников научно-технической информации, описывающих принципы построения и виды устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем а также основных принципов выполнения и технической реализации релейной защиты и автоматики энергосистем.</p> <p><i>Умение:</i> осуществлять поиски анализировать научно-техническую информацию по релейной защите и автоматике электроэнергетических систем и выбирать необходимые материалы; самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставлено задачи; работать над проектами, рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;</p> <p><i>Владение:</i> методами расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики; терминологией в области РЗА электроэнергетических систем; навыками поиска информации об устройствах и системах релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.</p> <p><i>За выполнение коллоквиума обучающийсяполучает от 20 до 30 баллов.</i></p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного теста 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 – 30 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 за тест - 30</p>

4.Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	<p>Экзамен в виде письменной работы</p>
----------------------------------	--

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, содержат два теоретических вопроса и одно практическое задание, для проверки практических умений (задачи).</p> <p>Основные вопросы, выносимые на экзамен:</p> <p>Основные принципы построения противоаварийной автоматики.</p> <p>Пирамидальное построение противоаварийной автоматики: автоматика ликвидации возмущающих воздействий – автоматика повторного включения (АПВ) отключенных релейной защитой электроэнергетических объектов и включения резервных источников питания) АВР);</p> <p>автоматика предотвращения нарушения динамической или статической устойчивости (АПНУ); автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР); делительная автоматика (ДА);</p> <p>автоматика предотвращения недопустимых изменений параметров режима ЭЭС – ограничений снижений или повышений частоты (АОСЧ, АОПЧ) и напряжения (АОСН, АОПН).</p> <p>Техническая реализация АПНУ и АЛАР на интегральной микросхемной и микропроцессорной элементной базе.</p> <p>Пример экзаменационного билета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматика ликвидации асинхронного режима. 2. Автоматика ограничения повышения напряжения. 3. Расчет уставок автоматики ограничения перегрузки оборудования (АОПО).
<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>