



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

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Техническое и информационное обеспечение проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

Квалификация магистр

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н.  Иванова В.Р.

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

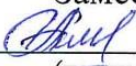
Зав. кафедрой  Роженцова Н.В.

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

Зав. кафедрой  Роженцова Н.В.

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

Заместитель директора института Электроэнергетики и электроники

 /Ахметова Р.В.
(подпись)

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике» является усвоение принципов и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием современных технических средств.

Задачами дисциплины «Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике» являются:

- формирование навыков работы с проектным материалом в профессиональной области и на их основе углубленное творческое освоение учебного материала;
- поиск, обработка, анализ и систематизация проектной информации;
- использование основных нормативных документов, владение понятиями и определениями, характеризующими проектную работу;
- сбор, систематизация и обработка проектного материала для выполнения магистерской диссертации;
- формирование навыков оформления и представления результатов научной работы в устной форме (доклады, сообщения, выступления и т.д.).

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований при техническом и информационном обеспечении проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей	ПК-1.1 Выполняет планирование и ставит задачи исследования	<i>Знает:</i> <ul style="list-style-type: none">– Методы построения и планирования программно-технических комплексов для систем автоматизации управления в электроэнергетике– Способы планирования и критерии экспертизы рациональной стратегии автоматизации управления в электроэнергетике <i>Умеет:</i> <ul style="list-style-type: none">– При выполнении исследований системы управления умеет анализировать статистически обработанную совокупность субъективных оценок аппаратной и программной базы– Ставить задачи исследования систем управления и регулирования производства с целью возможности их формализации и целесообразности перевода соответствующих процессов на автоматизированный режим <i>Владеет:</i> <ul style="list-style-type: none">– Навыками планирования и исследования систем управления и регулирования производства с целью возможности их формализации и целесообразности перевода соответствующих процессов на автоматизированный режим
	ПК-1.2 Выбирает методы экспериментальных	<i>Знает:</i> <ul style="list-style-type: none">– Опыт применения аппаратной и

	исследований, обрабатывает и представляет результаты	<p>программной базы на электроэнергетических объектах</p> <ul style="list-style-type: none"> – Методы проведения экспериментальных исследований автоматизированных систем управления, обработки и представления результатов <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выбирать методы экспериментальных исследований, предполагающих выбор актуальных способов решения задач при проектировании автоматизированных систем управления <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками экспериментальных исследований систем управления и регулирования производства с целью возможности их перевода соответствующих процессов на автоматизированный режим и обеспечения требуемой надежности
ПК-2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования	ПК-2.1 Применяет методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирует технико-экономические показатели развития	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Способы исследования и методы формирования показателей эффективности конкурентоспособности АСУТП и весь спектр работ по созданию систем управления – от обследования до внедрения – Методы построения степени защиты от проникновения в АСУ и способы проверки доверия к поставщику оборудования и программного обеспечения при планировании внедрения АСУ в производство – Способы исследования, методы измерения, анализа и улучшения параметров АСУТП <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Прогнозировать технико-экономические показатели развития производства анализируя адекватность цены предлагаемых средств и услуг при планировании проектирования АСУП – Анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом АСУТП электроэнергетических объектов с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, с использованием современных информационных технологий – Планировать методы организации и управления процессами при проектировании АСУТП для составления сводных документов и обоснования уровня полноты программных средств и конфигурирования системы – Решать задачи аналитического характера, предполагающих исследование свойств, характеристик, параметров аппаратных и программных средств в электроэнергетике <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками исследования и совершенствования действующих АСУ на электроэнергетических объектах – Навыками руководства, разработки и внедрения проектов совершенствования производством на основе средств автоматизации

		<p>производства, определения их основных направлений эволюции</p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками планирования и организации способов передачи данных и разработки системы документооборота для функционирования в электроэнергетике – Навыками формирования структуры метода передачи данных и системы документооборота при проектировании, внедрении и эксплуатации АСУТП – Навыками формирования технических заданий по созданию АСУТП –
	<p>ПК-2.2 Применяет методы создания и анализа моделей, при прогнозировании свойств и поведения объектов профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные методы анализа согласно национальным и международным стандартам в области АСУ в электроэнергетике – Методы создания систем логического управления технологическими процессами в электроэнергетике, способы программирования, языки программирования согласно стандартам МЭК, пакетные средства создания проектов, структуру системы подготовки проектов <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Создавать специализированное прикладное программное обеспечение для автоматизированных систем управления в электроэнергетике <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками анализа и обеспечения функционирования (навыками программирования с использованием как традиционных средств, так и готовых инструментальных проблемно-ориентированных средств (COTS – commercial of the shelf) и совершенствования действующей в организации АСУТП – Навыками формирования технических заданий по созданию АСУТП и ее подсистем в электроэнергетике
	<p>ПК-2.3 Проектирует средства автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Методы и средства формирования показателей эффективности, конкурентоспособности и совместимости с другими системами АСУТП – Основы проектирования средств автоматизации <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Проектировать автоматизированные системы управления производства в организации – Внедрять АСУТП на объектах электроэнергетики – Производить контроль функционирования АСУТП на объектах электроэнергетики за счет человеко-машинного интерфейса, обладающего повышенными коммуникационными возможностями <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками обеспечения функционирования и совершенствования

		<p>действующей в организации АСУТП</p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками руководства разработкой и внедрением проектов совершенствования на основе обобщения по всем критериям известных программно-технических комплексов и обоснования выбора лучшего из них – Навыками организации и координирования разработки методов передачи данных, организации системы документооборота для функционирования объектов автоматизации – Навыками координирования деятельности подразделений организации в области АСУТП – Навыками организации обучения персонала по вопросам АСУТП благодаря универсальности схемотехнического проектирования аппаратной базы программируемых контроллеров и устройств автоматизации – Навыками составления отчетов руководителю организации о функционировании АСУТП и мерах по ее совершенствованию
<p>ПК-3 Способен организовывать и управлять работой персонала при проектировании и функционировании электроэнергетического хозяйства потребителей</p>	<p>ПК-3.1 Разрабатывает планы, мероприятия по организации и управлению технологическим процессом на предприятии</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Основы создания программ для универсальных программируемых контроллеров для организации и управления технологическими процессами <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Формировать политику организации в области развития АСУТП на основе современных методологий обеспечения ее конкурентоспособности <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками разработки и внедрения проектов совершенствования за счет использования универсальных языков программирования – Навыками организации и координирования разработки системы документооборота для функционирования организации согласно требования стандартов МЭК – Навыками создания отчетов руководителю организации о функционировании АСУТП, мерах по ее совершенствованию, открытости и совместимости с другими АСУ.
	<p>ПК-3.2 Выбирает приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Основы экономики, организации производства, методы оценки качества результативности труда – Методы построения идентификации исследуемых процессов и способы защиты от проникновения в АСУ <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Определять и обосновывать критерии внедрения АСУТП на предприятиях и энергообъектах – Контролировать функционирование АСУТП на объектах электроэнергетики с целью

		<p>оценки качества результативности труда</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализировать методы организации и управления процессами при проектировании АСУТП – Решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками обеспечения функционирования и совершенствования действующей в организации АСУП – Навыками руководства разработкой и внедрением проектов совершенствования производством на основе средств автоматизации производства, определение их основных направлений эволюции – Навыками организации и координирования разработки системы документооборота и внедрения различных типов топологии сети для обмена данными – Навыками координирования деятельности подразделений организации в области АСУП – Навыками организации обучения персонала по вопросам программирования и приобретения умений по эксплуатации аппаратных и программных средств АСУ – Навыками создания отчетов руководителю организации о функционировании АСУП и мерах по ее совершенствованию - Навыками формирования структуры системы документооборота при проектировании
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана Блока 1 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	Математические методы моделирования и прогнозирования	
УК-4	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно- исследовательской работы) Иностранный язык в профессиональной сфере	
ОПК-1	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно- исследовательской работы)	
ПК-1		Производственная практика (преддипломная)

ПК-2	Проектирование электроэнергетических сетей и режимов их работы	
ПК-2		Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью Надежность и устойчивость электроэнергетических систем Производственная практика
ПК-3	Проектирование электроэнергетических сетей и режимов их работы	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать источники специальной научно-технической и патентной информации; аналитические методы решения задач анализа, синтеза и оптимизации; методы численного решения задач синтеза и оптимизации; методы обработки экспериментальных данных;
- уметь определять и обосновывать критерии внедрения АСУТП на предприятиях и энергообъектах; контролировать функционирование АСУТП на объектах электроэнергетики с целью оценки качества результативности труда; анализировать методы организации и управления процессами при проектировании АСУТП;
- владеть навыками обеспечения функционирования и совершенствования действующей в организации АСУТП; руководства разработкой и внедрением проектов совершенствования производством на основе средств автоматизации производства, определение их основных направлений эволюции; организации и координирования разработки системы документооборота и внедрения различных типов топологии сети для обмена данными; координирования деятельности подразделений организации в области АСУП; организации обучения персонала по вопросам программирования и приобретения умений по эксплуатации аппаратных и программных средств АСУ.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 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), экзамен - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час.

Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 20 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*	
			2	

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		83	85	
Лекции (Лек)		16	16	
Практические (семинарские) занятия (Пр)		8	8	
Лабораторные работы (Лаб)		24	24	
Групповые консультации		2	2	
Индивидуальные консультации				
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		33	35	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		96	96	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i> <i>зачета с оценкой</i> <i>зачета без оценки</i>		35	2	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Э	Э	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

2	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	<i>подготовка к промежуточной аттестации</i>	Сдача экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Общие сведения по автоматизации	2	2				12			16	ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 -31, ПК-1.1 - У1, ПК-1.2 -В1, ПК-2.2 - В1, ПК-2.3 -В1, ПК-2.1 - 31, ПК-2.2 -31	Л1.1, Л1.3, Л2.6, Л2.13, Л2.14, Л2.18, Л2.5, Л2.19, Л1.6, Л1.7, Л2.16, Л1.4, Л2.11	Т		
2. Интегральные микросхемы	2	2	2	4		12			22	ПК-1.1 - 31, ПК-	Л1.4, Л2.2,	Т		

									1.2 -У1, ПК-1.2 - 31, ПК- 2.1 -У1, ПК-2.2 - 31, ПК- 2.2 -У1, ПК-1.1 - У1, ПК- 1.1 -В1, ПК-2.3 - 31, ПК- 2.2 -В1, ПК-3.1 - У1	Л2.8, Л2.9, Л1.2, Л1.1, Л1.3, Л2.13 , Л2.14 , Л1.6, Л1.7, Л2.16 , Л2.18 , Л2.12			
3. Микропроцессорные устройства	2	2		4		12		20	ПК-1.1 - У1, ПК- 1.1 -В1, ПК-2.1 - 31, ПК- 2.2 -31, ПК-2.2 - У1, ПК- 2.1 -У1, ПК-3.1 - У1, ПК- 3.1 -У2, ПК-2.3 - В1, ПК- 3.2 -У1, ПК-3.1 - В1, ПК- 1.1 -31	Л1.1, Л1.3, Л1.4, Л2.4, Л2.11 , Л2.15 , Л2.19 , Л1.2, Л2.13 , Л2.14 , Л1.6, Л1.7, Л2.16 , Л2.17 , Л2.18	Т		
4. Языки программирования	2	2	2			12		18	ПК-1.1 - В1, ПК- 1.1 -У1, ПК-2.1 - У1, ПК- 1.2 -В1, ПК-2.1 - 31, ПК- 1.2 -У1, ПК-1.1 - 31, ПК- 3.1 -В1, ПК-2.1 - 32	Л1.1, Л1.6, Л1.7, Л2.1, Л2.17 , Л1.2, Л1.3, Л2.10 , Л2.13 , Л2.14 , Л1.8, Л2.3, Л2.15 , Л2.16 , Л2.18 , Л2.2, Л2.8, Л2.11	Т		
5. Стандарт МЭК 61131 "Программируемые контроллеры"	2	2		4		12		20	ПК-1.1 - В1, ПК- 1.1 -У1, ПК-1.2 - 31, ПК- 1.2 -В1, ПК-1.2 - У1, ПК- 2.1 -31, ПК-2.1 - У1, ПК- 2.3 -31,	Л1.1, Л1.6, Л1.7, Л2.13 , Л2.14 , Л2.16 , Л2.18 , Л2.1, Л2.4, Л2.17	Т		

										ПК-2.3 - В1, ПК-2.2				
6. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	2	2	2	4		12			22	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - В1, ПК-1.2 - У1, ПК-2.1 - У1, ПК-2.3 - 31, ПК-1.2 - В1, ПК-2.2 - В1, ПК-2.1 - 31, ПК-2.1 - 32, ПК-2.3 - В1	Л1.2, Л1.1, Л1.6, Л1.7, Л2.13, Л2.14, Л2.16, Л2.18, Л2.6, Л2.7	Т		
7. Программно-технические комплексы для построения систем автоматизации	2	2		4		12			20	ПК-1.1 - У1, ПК-1.1 - В1, ПК-1.2 - 31, ПК-1.2 - У1, ПК-1.2 - В1, ПК-2.1 - 31, ПК-2.1 - У1, ПК-2.2 - В1, ПК-1.1 - 31	Л1.1, Л1.2, Л1.6, Л1.7, Л2.5, Л2.14, Л2.1	Т		
8. Цифровые промышленные сети	2	2	2	4		12			22	ПК-1.1 - У1, ПК-1.1 - В1, ПК-3.1 - У1, ПК-2.1 - У1, ПК-2.3 - В1, ПК-2.3 - 31, ПК-2.1 - 32	Л1.1, Л1.5, Л1.6, Л2.4, Л2.17, Л2.2, Л2.19	Т		
Экзамен	2						2	1	5	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - У1, ПК-1.1 - В1, ПК-1.2 - 31	Л1.8, Л1.1	Т		
ИТОГО		16	8	24	2	96	35	1	216					

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Общие сведения по автоматизации электроэнергетических объектов	2
2	Интегральные микросхемы	2
3	Микропроцессорные устройства	2
4	Языки программирования	2
5	Стандарт МЭК 61131 «Программируемые контроллеры»	2
6	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	2

7	Программно-технические комплексы для построения систем автоматизации	2
8	Цифровые промышленные сети	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Автоматическое повторное включение (АПВ). Классификация АПВ. АПВ однократного действия. Схема электрического АПВ однократного действия для линии с масляным выключателем. Схема АПВ двукратного действия с комплектным устройством РПВ-58 для линии с масляным выключателем.	2
2	Автоматическое включение резерва. Принципы осуществления АВР при разных схемах питания потребителей. Основные требования к схемам АВР. Схема АВР трансформатора одностороннего действия. Пусковые органы АВР. Автоматическое включение резерва на подстанциях. Схема АВР секционного выключателя подстанции с синхронным двигателем. Схема АВР секционного выключателя на переменном оперативном токе для двухтрансформаторной подстанции, подключенной к линиям электропередачи ответвлениями без выключателей. Сетевые АВР	2
3	Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) Назначение и основные принципы выполнения АЧР. Схемы АЧР	2
4	Противоаварийная автоматика (ПА). Назначение и классификация устройств ПА. Устройства ПА для предотвращения нарушения устойчивости. Средства повышения статической и динамической устойчивости.	2
Всего		8

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Реализация алгоритма управления нагревателем и насосом для контроллера ПЛК-160 на языке функциональных блоков SFC пакета Codesys v.2.3.	4
2	Программирование на языке текстового редактора высокого уровня ST пакета Codesys v.2.3.	4
3	Программирование в среде программирования Codesys v.2.3 на языке IL (Instruction List)	4
4	Программирование ПЛК на языке релейных диаграмм LD – пакета Codesys v.2.3.	4
5	Проектирование системы логического управления в среде программирования Codesys v.2.3 на языке FBD	4
6	Разработка системы управления электроприводами горизонтального и наклонного транспортеров с помощью пакета Codesys v.2.3.	4
Всего		24

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	1. Структура полупроводников, носители заряда 2. Физические принципы работы транзисторов и тиристоров 3. Технологические основы микроэлектроники	12
2	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	3. Элементы интегральных схем 4. Основы цифровой схемотехники 5. Основы аналоговой схемотехники	12
3	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	7. Логические элементы 8. Многоядерный процессор 9. Микроконтроллер	12
4	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	10. Искусственная нейронная сеть 11. Языки низкого и высокого уровня 12. Безопасные и небезопасные языки программирования	12
5	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	13. Концептуальная целостность языков программирования 14. Примеры математически обоснованных языков и воплощаемых ими математических моделей 15. Особые категории языков	12
6	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	16. Программируемое (интеллектуальные) реле, 17. Контроллер ЭСУД (Электронная система управления двигателем) 18. Структуры систем управления	12
7	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	19. Операторские панели 20. RS-232 (англ. Recommended Standard 232, другое название EIA232[1]) — стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса (UART). 21. RS-485 (англ. Recommended Standard 485), EIA- 485 (англ. Electronic Industries Alliance- 485) — стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса	12
8	Тестирование. Изучение теоретического материала в рамках самостоятельной работы, повторение материала лекции, подготовка к экзамену.	22. Modbus — открытый коммуникационный протокол 23. Виды промышленных сетей 24. Основные характеристики промышленных сетей	10
9	Комплект вопросов курса	Экзамен	2
Всего			96

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные

образовательные технологии: лекции в сочетании с практическими занятиями, с лабораторными работами, 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, групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей и т.п.

5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает (выбрать нужное): защиты лабораторных работ; защиты курсовых проектов, проведение тестирования (письменное или компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (зачтено/не зачтено) промежуточной аттестации в форме зачета определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два теоретических задания и одно задание практического характера.

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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными не-

	<i>место грубые ошибки</i>	<i>задания, но не в полном объеме</i>	<i>объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>дочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>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</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
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-1	ПК-1.1	Знать: Современные методы исследования	Знает современные методы не допускает ошибок	Знает современные методы исследования, при ответе может допустить не	Плохо знает современные методы исследования, при ответе допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний минимальный, допускает грубые ошибки при ответе

			грубые ошибки		
	уметь:				
	Применять современные методы исследования проводить технические испытания и - научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы	Демонстрирует умение применять современные методы исследования и проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы	Демонстрирует умение применять современные методы исследования и проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы, при том допускает ряд незначительных ошибок	В целом демонстрирует умение применять современные методы исследования и проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы, но допускает ошибки.	Не сформированы умения применять современные методы исследования и проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы
	владеть:				
	Способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Продемонстрированы навыки формулировки технического задания, разработки использования автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Продемонстрированы навыки формулировки технического задания, разработки использования автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, допущен ряд мелких ошибок	Продемонстрирован минимальный набор навыков формулировки технического задания, разработки использования автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Не сформированы базовые навыки, допущено множество грубых ошибок
	знать:				
	Основы инженерного проектирования технических объектов	Знает основы инженерного проектирования технических объектов, не допускает ошибок	Знает основы инженерного проектирования технических объектов, допускает мелкие ошибки	Плохо знает основы инженерного проектирования технических объектов, при ответе допускает множество ошибок	Уровень знаний минимальный, допускает грубые ошибки при ответах
	уметь:				
ПК-1.2	Выбирать методы серийного проектирования нового электротехнического и электроэнергетического оборудования	Демонстрирует умение выбора методов серийного проектирования нового электротехнического и электроэнергетического оборудования	Демонстрирует умение выбора методов серийного проектирования нового электротехнического и электроэнергетического оборудования, но допускает незначительные	В целом демонстрирует умение выбора методов серийного проектирования нового электротехнического и электроэнергетического оборудования, но допускает	Не сформированы умения выбора методов серийного проектирования нового электротехнического и электроэнергетического оборудования

				е ошибки	множество ошибок	
		владеть:				
		Учитывать вопросы электромагнитной совместимости и надежности объектов и систем	Продемонстрированы навыки учета вопроса электромагнитной совместимости	Продемонстрированы навыки учета вопроса электромагнитной совместимости, допущен ряд мелких ошибок	Продемонстрирован минимальный набор навыков учета вопроса электромагнитной совместимости	Не сформированы базовые навыки, допущено множество грубых ошибок
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		Методы и средства автоматизированных систем управления технологическим и процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	Знает методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	Знает методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности, допускает мелкие ошибки	Знает методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности, при ответе допускает множество ошибок	Уровень знаний минимальный, допускает грубые ошибки при ответах
		уметь:				
		Составление типовых схемных решений по автоматизации электроэнергетических объектов и процессов, а также алгоритмов их контроля и управления	Демонстрирует умение составления типовых схемных решений по автоматизации электроэнергетических объектов и процессов, а также алгоритмов их контроля и управления	Демонстрирует умение составления типовых схемных решений по автоматизации электроэнергетических объектов и процессов, а также алгоритмов их контроля и управления, но допускает ряд мелких ошибок	В целом демонстрирует умение составления типовых схемных решений по автоматизации электроэнергетических объектов и процессов, а также алгоритмов их контроля и управления, но допускает множество ошибок	Не сформированы умения составления типовых схемных решений по автоматизации и электроэнергетических объектов и процессов, а также алгоритмов их контроля и управления
		владеть:				
		Навыками конфигурирования современных управляющих вычислительных комплексов	Демонстрирует навыки конфигурирования современных управляющих вычислительных комплексов	Демонстрирует навыки конфигурирования современных управляющих вычислительных комплексов, допускает мелкие ошибки	В целом демонстрирует навыки конфигурирования современных управляющих вычислительных комплексов, допускает множество ошибок при выполнении заданий	Не сформированы базовые навыки, допускает грубые ошибки
	ПК-2.2	знать:				

		Принципы и методы построения АСУТП	Знает принципы и методы построения АСУТП	Знает принципы и методы построения АСУТП, допускает мелкие ошибки при ответе	Знает принципы и методы построения АСУТП, допускает множество ошибок при ответе	Уровень знаний минимальный
		уметь:				
		Методы решения инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения	Демонстрирует навыки решения инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения	Демонстрирует навыки решения инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения, допускает мелкие ошибки	В целом демонстрирует навыки решения инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения, допускает грубые ошибки	Не сформированы навыки решения инженерно-технических задач
		владеть:				
		Решать задачи оптимизации проектных решений, учитывать вопросы электромагнитной совместимости и надежности объектов и систем	Демонстрирует навыки оптимизации проектных решений, учитывает вопросы электромагнитной совместимости и надежности объектов и систем	Демонстрирует навыки оптимизации проектных решений, учитывает вопросы электромагнитной совместимости и надежности объектов и систем, допускает мелкие ошибки	Демонстрирует навыки оптимизации проектных решений, учитывает вопросы электромагнитной совместимости и надежности объектов и систем, допускает грубые ошибки	Не сформированы навыки решения задач оптимизации проектных решений
		знать:				
	ПК-2.3	Технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем и выполняемые всеми уровнями управления функции	Знает технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем и выполняемые всеми уровнями управления функции	Знает технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем и выполняемые всеми уровнями управления функции, допускает мелкие ошибки при ответе на вопросы	Знает технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем и выполняемые всеми уровнями управления функции, допускает множество ошибок при ответе на вопросы	Уровень знаний минимальный
		уметь:				
		Применять изученные ранее методы теории	Демонстрирует умения применять	Демонстрирует умения применять	Демонстрирует умения применять изученные ранее	Не сформированы навыки

		управления, методы моделирования и технические средства автоматизации при построения АСУТП	изученные ранее методы теории управления, методы моделирования и технические средства автоматизации при построения АСУТП	изученные ранее методы теории управления, методы моделирования и технические средства автоматизации при построения АСУТП, допускает мелкие ошибки при ответе на вопрос	методы теории управления, методы моделирования и технические средства автоматизации при построения АСУТП, допускает множество ошибок при ответе на вопрос	применения ранее полученных умений и знаний
		владеть:				
		Методами расчета оптимальных настроек автоматических регуляторов	Демонстрирует навыки умения использования методов расчета оптимальных настроек автоматических регуляторов	Демонстрирует навыки умения использования методов расчета оптимальных настроек автоматических регуляторов, допускает мелкие ошибки при ответе на вопросы	Демонстрирует навыки умения использования методов расчета оптимальных настроек автоматических регуляторов, допускает множество ошибок при ответе на вопросы	Не сформированы навыки применения методов расчета оптимальных настроек автоматических регуляторов
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		Основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств	Знает основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств	Знает основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств, допускает мелкие ошибки	Знает основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств, допускает множество ошибок	Уровень знаний минимальный, допускает грубые ошибки при ответе
		уметь:				
		Разрабатывать автоматизированные системы контроля и управления, синтезировать алгоритмы контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимые для нормального функционирования системы	Демонстрирует умения разработки автоматизированных систем контроля и управления, синтеза алгоритмов контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимых для нормального функционирования	Демонстрирует умения разработки автоматизированных систем контроля и управления, синтеза алгоритмов контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимых для нормального функционирования	Демонстрирует умения разработки автоматизированных систем контроля и управления, синтеза алгоритмов контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимых для нормального функционирования системы, допускает	Не сформированы навыки разработки автоматизированных систем контроля и управления

			ания системы	функциониров ания системы, допускает мелкие ошибки	множество ошибок	
	владеть:					
	Методами построения автоматизированных технологических процессов и производств	Владеет методами построения автоматизированных технологических процессов и производств	Владеет методами построения автоматизированных технологических процессов и производств, допускает мелкие ошибки при выполнении заданий	Владеет методами построения автоматизированных технологических процессов и производств, допускает множество ошибок при выполнении заданий		Не сформированы умения и навыки построения автоматизированных систем управления
ПК-3.2	знать:					
	Технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем и выполняемые всеми уровнями управления функции	Знает основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств	Знает основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств, допускает мелкие ошибки	Знает основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств, допускает множество ошибок		Уровень знаний минимальный, допускает грубые ошибки при ответе
	уметь:					
	Составлять технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем	Демонстрирует умения разработки автоматизированных систем контроля и управления, синтеза алгоритмов контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимых для нормального функционирования системы	Демонстрирует умения разработки автоматизированных систем контроля и управления, синтеза алгоритмов контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимых для нормального функционирования системы, допускает мелкие ошибки	Демонстрирует умения разработки автоматизированных систем контроля и управления, синтеза алгоритмов контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимых для нормального функционирования системы, допускает множество ошибок		Не сформированы навыки разработки автоматизированных систем контроля и управления
	владеть:					
Методами построения автоматизированных технологических процессов и производств	Владеет методами построения автоматизированных технологических процессов и производств	Владеет методами построения автоматизированных технологических процессов и производств	Владеет методами построения автоматизированных технологических процессов и производств	Владеет методами построения автоматизированных технологических процессов и производств,		Не сформированы умения и навыки построения автоматизированных систем управления

			производств	производств, допускает мелкие ошибки при выполнении заданий	допускает множество ошибок при выполнении заданий	систем управления
--	--	--	-------------	--	---	----------------------

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	Сергиенко А. Б.	Цифровая обработка сигналов	учебное пособие	СПб.: Питер	2007		80
2	Минаев И. Г., Самойленко В. В., Ушкур Д. Г., Федоренко И. В.	Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления	учебное пособие	Ставрополь: Агрус	2016		20

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Баженова И. Ю., Сухомлин В.А.	Языки программирования	учебник для вузов	М.: Академия	2012		10
2	Безуглов Д. А., Калиенко И. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры	учебное пособие	Ростов н / Д: Феникс	2006		33
3	Степаненко И.П.	Основы микроэлектроники	учебное пособие	М.: Лаборатория Базовых Знаний	2001		45

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
---	--	--------

п/п		
1	<i>Энциклопедии, словари, справочники</i>	http://www.rubricon.com
2	<i>Портал "Открытое образование"</i>	http://npoed.ru
3	<i>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</i>	http://window.edu.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	http://pravo.gov.ru
2	<i>Справочная правовая система «Консультант Плюс»</i>	http://consultant.ru	http://consultant.ru
3	<i>Справочно-правовая система по законодательству РФ</i>	http://garant.ru	http://garant.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

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

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	CoDeSys V2.3	свободно	https://owen.ru/product/codesys_v2

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 Д730	<i>Оснащение: доска аудиторная, демо-стенд «Работа АВР» (2 шт.), лабораторный стенд дистанционного учета электроэнергии, экран настенный подпружиненный, мультимедийный проектор, лабораторный стенд «Релейная защита двигателя» (2 шт.), демо-стенд «Макет однофазного автоматического ввода резерва с</i>

			<p>дистанционным контролем расхода энергетических ресурсов», лабораторный стенд для диагностики электродвигателей, демо-стенд «Сист. управления освещением по радиоканалу», демо-стенд «Защита электрооборудования от обрыва нейтрали», демо-стенд «Принцип работы противопожарной сигнализации», испытательный стенд «Автоматический ввод резерва АВР», комплект плакатов: модульное оборудование, комплексные решения Легран по распределению электроэнергии для Ваших проектов, условные графические обозначения на планах расположения внутрицехового электрооборудования, условные обозначения, применяемые в электрических схемах</p>
2	Практические занятия	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д728</p>	<p>доска аудиторная, демонстрационный стенд с блоком управления асинхронного двигателя, лабораторный стенд «Вибрационной диагностики электрических двигателей», лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» (6 шт.), демо-стенд «Исследование режимов работы асинхронного двигателя», демо-стенд "Домовой", демо-стенды по дисциплине "Электрические и электронные аппараты" компании EKF (7 шт.), плакат: модульные автоматические выключатели SL SIEMENS</p>
3	Лабораторные работы	<p>Учебная лаборатория Д728</p>	<p>Оснащение: доска аудиторная, демонстрационный стенд с блоком управления асинхронного двигателя, лабораторный стенд «Вибрационной диагностики электрических двигателей», лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских</p>

			сооружений» (6 шт.), демо-стенд «Исследование режимов работы асинхронного двигателя», демо-стенд "Домовой", демо-стенды по дисциплине "Электрические и электронные аппараты" компании EKF (7 шт.), плакат: модульные автоматические выключатели SL SIEMENS
4	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Оснащение: проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Помещение Д722	Оснащение: доска аудиторная, ноутбук, компьютер в комплекте с монитором, демонстрационный лабораторный стенд, экран на штативе 200x200 см, экран настенный, демо-стенд "Эксплуатация греющего кабеля", автотрансформатор РНО-250-5, демонстрационные кабели длиной по 5 м с предприятия ОАО "Таткабель" (4 шт.), проектор переносной (2 шт.), комплект плакатов: Индукционное освещение, Люминесцентные источники света, Электроизмерительные приборы серии Э47, Металлические лотки, автоматические выключатели серии ВА88, модульные автоматические выключатели серии ВА47, Устройство защитного отключения ВД1-63, Контакторы серии МКИ, КМИ, КМИп, ПМ12 и КТИ, Тепловые реле серии РТИ

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.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__
/20__ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика «23» октября 2020 г.,
протокол № 19

Зав. кафедрой ЭХП _____ Н.В. Роженцова
Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
«28» октября 2020 г., протокол № 3

Зам. директора по УМР _____ Р.В. Ахметова
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ А.Е. Сидоров
Подпись, дата

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*	
			2	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		25	25	
Лекции (Лек)		4	4	
Практические (семинарские) занятия (Пр)		4	4	
Лабораторные работы (Лаб)		8	8	
Групповые консультации		6	6	
Индивидуальные консультации				
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		11	11	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		183	183	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>		1	1	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Э	Э	