



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 Теплоэнергетики

Чичирова Н.Д.

« 28 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Проектирование информационно-управляющих систем

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность

Управление и информатика в технических системах

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриата по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (приказ Минобрнауки России № 1171 от 20.10.2015)

Программу разработал(и):

проф., докт. техн. наук \_\_\_\_\_  Гильфанов К.Х.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол №24 от 26.10.2020

Зав. кафедрой АТПП Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол №24 от 26.10.2020

Зав. кафедрой Плотников В.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института теплоэнергетики, протокол №07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института теплоэнергетики



С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института теплоэнергетики протокол №07/20 от 27.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основами проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами, овладение ими методами построения функциональных устройств и систем контроля, регулирования и управления технологическими объектами и системами, приобретение студентами навыков по проектированию систем автоматизации.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить проектирование информационно-управляющих систем;
- изучить методы проектирования компонентов информационно-управляющих систем;

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

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-5 - способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	<b>знать:</b> системный подход к проектированию; терминологию проектной и технической документации; общие принципы, модели и методы по решению задач управления технологическими процессами и объектами; аппаратные компоненты САУ; программные компоненты САУ, принципы, аппаратные и программные средства построения и автоматизированного проектирования информационных и управляющих систем; <b>уметь:</b> строить функциональную схему САУ; по функциональной схеме осуществлять выбор средств автоматизации; построить принципиальную электрическую схему подключения, управления, сигнализации и т.д., планировать, организовывать и осуществлять проектно-конструкторскую и проектно-технологическую деятельность; <b>владеть:</b> навыками работы с теоретическими данными представленными в дискретных системах управления, базовыми знаниями об элементной базе и об интегральных микросхемах.навыками проектирования аппаратно - программных комплексов реального времени с использованием современных средств и инструментария; опытом пользования типовыми профессиональным и программными продуктами, ориентированными на решение проектных, технологических и научных задач
ПК-6 - способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем	<b>Знать:</b> Порядок разработки, оформления, утверждения и внедрения технических документов, основные понятия в области автоматизированных систем управления производством, национальная нормативная база в области эксплуатации САУ, основные методы патентных исследований в области САУ, методы управления автоматизированным документооборотом организации; <b>Уметь:</b> Вести рабочую документацию по САУ, применять основные методы анализа функционирования САУ, применять актуальную нормативную документацию в области проектирования САУ, применять актуальную нормативную документацию в области разработки и внедрения САУ <b>Владеть:</b> разработка документных моделей элементов САУ,

автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	проведение патентных исследований в области САУ и сбор данных по показателям качеств
ПК-7 - способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<p><b>Знать:</b> основы разработки системы автоматизированного документооборота организации, национальная и международная нормативная база в области проектирования САУ, Национальная и международная нормативная база в области разработки и внедрения САУ</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать, оформлять и внедрять рабочую документацию, решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, применять методы системного анализа САУ;</p> <p><b>Владеть:</b> Разработка предложений по корректировке применяемых и применению элементов новых методов автоматизированных систем управления производством, разработка методик по применению актуальных методов контроля функционирования САУ</p>
ПК-13 - готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов	<p><b>З:</b> Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологических комплексов механосборочных производств; критерии оценки оборудования и технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочных производств</p> <p><b>У:</b> Составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями; правильно оформлять заявки на приобретение оборудования, аппаратных и программных средств автоматизации и механизации; Определять и учитывать эксплуатационные особенности оборудования, методы и способы безопасного выполнения работ при обслуживании средств автоматизации и механизации</p> <p><b>В:</b> Сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; подготовка материалов для заключения договоров со специализированными организациями на проведение проектных, исследовательских и опытно-конструкторских работ, на ремонт и изготовление средств автоматизации и механизации; составление заявок на необходимое оборудование</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование информационно-управляющих систем» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах направленности «Управление и информатика в технических системах»

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** технологию работы на ПК в современных текстовых и графических средах, принципы, аппаратные и программные средства построения информационных и управляющих систем;

**уметь:** планировать, организовывать и осуществлять проектно-конструкторскую деятельность;

**владеть:** навыками проектирования аппаратно - программных комплексов реального времени с использованием современных средств и инструментария; опытом пользования типовыми профессиональным и программными продуктами, ориентированными на решение проектных, технологических и научных задач.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 117 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 64 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 35 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Се- местр
			7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>		117	117
Лекции (Лек)		32	32
Практические (семинарские) занятия (Пр)		48	48
Лабораторные работы (Лаб)			
Курсовое проектирование		32	32
Групповые консультации		2	2
Контроль самостоятельной работы		2	2
Индивидуальные консультации			
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>		64	64
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>		35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Э	Э

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Курсовое проектирование	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15
<b>Раздел 1. Введение. Системный подход к проектированию.</b>	<b>8</b>	<b>12</b>		<b>8</b>		<b>16</b>				<b>48</b>					<b>15</b>
Лекция 1. Проектирование как процесс управления с обратной связью. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Состав проектов автоматизации технологических процессов. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.		6								22	ПК-5 (3, У) ПК-6 (3)	1, 2	Тест	Экз, КП	
Лекция 2. Организация проектирования. Стандарты на проектную документацию. Задание на проектирование, исходные данные и материалы. Стадии проектирования. Виды и типы схем.		6								26	ПК-5 (3, У) ПК-13 (3)	1, 2	Инд. опрос	Экз, КП	
<b>Раздел 2. Структурные, функциональные, принципиальные схемы. Схемы внешних проводок.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>16</b>				<b>52</b>					<b>15</b>
Лекция 3. Структура управления. Централизованные и распределенные системы управления. Структурные схемы систем измерения, управления и автоматизации. Структурные схемы комплекса технических средств (КТС) АСУТП. Сетевые АСУТП. Общие понятия. Основные характеристики промышленных сетей.		8								16	ПК-5 (В); ПК-7 (3, У, В)	1, 2	Тест, зачет по практическим работам	Экз, КП	
Практика 1. Схемы внешних электрических и трубных проводок. Правила выполнения. Проводки систем			10							16				Экз, КП	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15
автоматизации. Электрические проводки. Общие положения. Способы выполнения электропроводок. Выбор проводов и кабелей. Условия совместной прокладки цепей различного назначения.															
Практика 2. Проектирование волоконно-оптических линий связи. Особенности проектирования волоконно-оптических линий связи. Виды соединений оптических кабелей. Прокладка оптических кабелей.			8							24	ПК-6 (В); ПК-5 (З, У, В)	1, 3	Инд. опрос	Экз, КП	
<b>Раздел 3. Человеко-машинный интерфейс в автоматизированных системах</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>8</b>			<b>16</b>			<b>56</b>					<b>15</b>
Лекция 4. Обеспечение необходимого микроклимата в электротехнических шкафах автоматизированных систем. Активная вентиляция Проблема влажности внутри шкафа.		8								16	ПК-5 (У); (З, В)	2, 4	Тест, КП	Экз, КП	
Практика 3. Компоновка центральных щитов и пультов. Архитектурно-художественные и инженерно-технические решения пунктов управления. Комфортные условия. Инженерно-технические требования к пунктам управления.			6							16	ПК-7 (У); (З, В)	2, 4	КП	Экз, КП	
Практика 4. Взрыво- и пожаробезопасные технологии в автоматизации технологических процессов и производств. Классификация взрыво-и пожароопасных зон. Классификация взрывоопасных смесей. Основные виды взрывозащиты.			6							12	ПК-7 (У); (З, В)	2, 4	Инд. опрос	Экз, КП	
Практика 5. Защитные устройства для сигнальных линий. Гальванически изолированные сигнальные цепи с защитными устройствами. Замена элементов системы автоматического управления без отключения питания.			6							12	ПК-19 (У); (З, В)		Тест, зачет по практичес ким работам	Экз, КП	
<b>Раздел 4. Защита приборов и средств автоматизации.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>8</b>			<b>16</b>			<b>50</b>					<b>15</b>
Практика 6. Заземление и зануление в электроустановках систем автоматизации. Основные понятия по защите людей от поражения электрическим током, используемых в «Правилах устройства электроустановок».			6							16	ПК-5 (У); (З, В)	3	Тесты	Экз, КП	
Практика 7. Типовые решения задач автоматизации технологических процессов			4							14	ПК-13 (У);	3	Инд. опрос	Экз, КП	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15
											(З, В)				
Практика 8. Распределенные микропроцессорные АСУТП для насосных, компрессорных, котельных, турбо- и котлоагрегатов.			4							12	ПК-13 (У); (З, В)	3	Тест, зачет по практичес ким работам	Экз, КП	
<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>	<b>8</b>				<b>2</b>		<b>2</b>		<b>3</b>						
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>64</b>	<b>35</b>		<b>3</b>	<b>216</b>					

Условные обозначения: З – знать, У – уметь, В – владеть.



#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (*лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов*) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: *интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, опережающая самостоятельная работа, 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: *индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), контрольные работы, защиты презентаций проектов, др. заданий, выполненных индивидуально или группой обучающихся; проведение тестирования (письменное или компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме), др.*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*зачет/экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме *зачета с оценкой/экзамена* проводится *письменно или устно по билетам, в виде тестирования, др.* На экзамен выносятся *теоретические и практические задания*, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 3 задания, из них 1 практическое задание.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (дескрипторы 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	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>

Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, 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 недостаточно 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	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено
ПК-5	Знать				
	Порядок разработки технических документов, основные понятия в САУ, нормативные базы	Свободно и в полном объеме описывает порядок разработки технических документов, основные понятия в САУ, нормативные базы	Достаточно полно знает порядок разработки технических документов, основные понятия в САУ, нормативные базы	Плохо описывает порядок разработки технических документов, основные понятия в САУ, нормативные базы	Не знает порядок разработки технических документов, основные понятия в САУ, нормативные базы
	Уметь				
	Применять рабочую документацию по САУ, методы анализа функционирования САУ, актуальную нормативную документацию	Свободно применяет рабочую документацию по САУ, методы анализа функционирования САУ, актуальную нормативную документацию	Умеет применять рабочую документацию по САУ, методы анализа функционирования САУ, актуальную нормативную документацию, допускает незначительные	Слабо ориентируется, в применяемой документации по САУ, методы анализа функционирования САУ, актуальную нормативную документацию	Не умеет применять рабочую документацию по САУ, методы анализа функционирования САУ, актуальную нормативную документацию
	Владеть				
Навыками работы с отчетами ей в корпоративных и глобальных сетях	Свободно владеет навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях	Достаточно полно навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных	Слабо навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных	Не владеет основными понятиями	

ПК-6	Знать				
	Основные методы анализа функционирования САУ, методы системного анализа	Свободно классифицирует методы анализа функционирования САУ, методы системного анализа	Достаточно полно разбирает методы анализа функционирования САУ, методы системного анализа	Слабо понимает методы анализа функционирования САУ, методы системного анализа	Не знает методы анализа функционирования САУ, методы системного анализа
	Уметь				
	Вести рабочую документацию, применять актуальную нормативную документацию, применять методы проектирования САУ,	Хорошо ориентируется в рабочей документацию, применять актуальную нормативную документацию, применять методы проектирования	Умеет рабочую документацию, применять актуальную нормативную документацию, применять методы проектирования, допускает недочеты и несущественные ошибки	С большим количеством ошибок рабочую документацию, применять актуальную нормативную документацию, применять методы проектирования	Не умеет рабочую документацию, применять актуальную нормативную документацию, применять методы проектирования
	Владеть				
	Навыками определения технико-экономических обоснований, определение показателей технического уровня САУ, разработка предложений по разработке и внедрению САУ	Свободно навыками определения технико-экономических обоснований, определение показателей технического уровня САУ, разработка предложений по разработке и внедрению САУ	Достаточно полно навыками определения технико-экономических обоснований, определение показателей технического уровня САУ, разработка предложений по разработке и внедрению САУ	Слабо владеет навыками определения технико-экономических обоснований, определение показателей технического уровня САУ, разработка предложений по разработке и внедрению САУ	Не владеет навыками определения технико-экономических обоснований, определение показателей технического уровня САУ, разработка предложений по разработке и внедрению САУ

ПК-7	Знать				
	Технические характеристики технических средств, назначение документов системы управления качеством, инструментальные средства разработки документов	Свободно технические характеристики технических средств, назначение документов системы управления качеством, инструментальные средства разработки документов	Достаточно полно технические характеристики технических средств, назначение документов системы управления качеством, инструментальные средства разработки документов	Слабо технические характеристики технических средств, назначение документов системы управления качеством, инструментальные средства разработки документов, допускает ошибки	Не знает технические характеристики технических средств, назначение документов системы управления качеством, инструментальные средства разработки документов
	Уметь				
	Вести техническую документацию в рамках профессиональной деятельности	Свободно применяет техническую документацию в рамках профессиональной деятельности	Умеет техническую документацию в рамках профессиональной деятельности	С большим количеством ошибок техническую документацию в рамках профессиональной деятельности	Не умеет техническую документацию в рамках профессиональной деятельности
	Владеть				
	Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами	Свободно работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами	Достаточно полно работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами	Слабо работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами	Не владеет работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами

ПК-13

Знать				
Системный подход к проектированию, терминологию, общие принципы, модели и методы по решению задач управления; аппаратные и программные компоненты САУ	Свободно системный подход к проектированию, терминологию, общие принципы, модели и методы по решению задач управления; аппаратные и программные компоненты САУ	Достаточно полно системный подход к проектированию, терминологию, общие принципы, модели и методы по решению задач управления; аппаратные и программные компоненты САУ	Слабо понимает системный подход к проектированию, терминологию, общие принципы, модели и методы по решению задач управления; аппаратные и программные компоненты САУ	Не знает системный подход к проектированию, терминологию, общие принципы, модели и методы по решению задач управления; аппаратные и программные компоненты САУ
Уметь				
Строить структурную, функциональную, принципиальную схемы САУ; осуществлять выбор ТСА, планировать, организовывать и осуществлять ОКР	Свободно строить структурную, функциональную, принципиальную схемы САУ; осуществлять выбор ТСА, планировать, организовывать и осуществлять ОКР	Умеет строить структурную, функциональную, принципиальную схемы САУ; осуществлять выбор ТСА, планировать, организовывать и осуществлять ОКР с незначительными ошибками	С большим количеством ошибок строить структурную, функциональную, принципиальную схемы САУ; осуществлять выбор ТСА, планировать, организовывать и осуществлять ОКР	Не умеет строить структурную, функциональную, принципиальную схемы САУ; осуществлять выбор ТСА, планировать, организовывать и осуществлять ОКР
Владеть				

навыками работы с данными в аналоговых и дискретных СУ, базовыми знаниями об элементной базе и об интегральных микросхемах, проектирования ПТК реального времени типовыми профессиональными ПП	Свободно навыками работы с данными в аналоговых и дискретных СУ, базовыми знаниями об элементной базе и об интегральных микросхемах, проектирования ПТК реального времени типовыми профессиональными ПП	Достаточно полно навыками работы с данными в аналоговых и дискретных СУ, базовыми знаниями об элементной базе и об интегральных микросхемах, проектирования ПТК реального времени типовыми профессиональными ПП	Слабо навыками работы с данными в аналоговых и дискретных СУ, базовыми знаниями об элементной базе и об интегральных микросхемах, проектирования ПТК реального времени типовыми профессиональными ПП	Не владеет навыками работы с данными в аналоговых и дискретных СУ, базовыми знаниями об элементной базе и об интегральных микросхемах, проектирования ПТК реального времени типовыми профессиональными ПП
--	---	---	--	---

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

#### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Андрюшин А.В.	Управление и инноватика в теплоэнергетике	учебное пособие для студентов вузов "	М. : Издательский дом МЭИ,	2011	<a href="http://www.nelbook.ru">http://www.nelbook.ru</a>	40

2	Плетнев Г.П.	Управление в технических системах в теплоэнергетике	учебник для ст. вузов, обуч. по спец. "Управление в технических системах (энергетика)"	М. : Издательский дом МЭИ	2009	<a href="http://nelbook.ru/">http://nelbook.ru/</a>	50
---	--------------	---	--	---------------------------	------	---	----

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Гильфанов К.Х., Арапов В.А.	Проектирование систем автоматизированных систем	Учебное пособие	Казань : КГЭУ	2006		25
2	Латышенко К.П.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебник для вузов	учебник для вузов	М.: Академия, 2012	2012		
4	Щепетов А.Г.	Основы проектирования приборов и систем	учебник для вузов	М.: Академия	2011		10

## **6.2. Информационное обеспечение**

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электрические методы измерения теплотехнических величин	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=qfaVpAE6QTY">https://www.youtube.com/watch?v=qfaVpAE6QTY</a>
2	Метрологическое обеспечение измерений	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Lb1aLJw5FGw">https://www.youtube.com/watch?v=Lb1aLJw5FGw</a>
3	Определение погрешностей прямых измерений	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=PmA0jwABf-M">https://www.youtube.com/watch?v=PmA0jwABf-M</a>
4	Обработка результатов измерений. Характеристики погрешностей	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=RFfC2qOqZ9M">https://www.youtube.com/watch?v=RFfC2qOqZ9M</a>
5	Основы математической статистики. Урок 2. Первичная статистическая обработка результатов изме-	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=rqEP7LOntHI">https://www.youtube.com/watch?v=rqEP7LOntHI</a>
6	Определение рНп отенциометрическим методом	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Y2_hoSP8pGk">https://www.youtube.com/watch?v=Y2_hoSP8pGk</a>



7	Потенциометрический метод измерения pH	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=WBQXkJ2eaBw">https://www.youtube.com/watch?v=WBQXkJ2eaBw</a>
8	Хроматография. Основы метода	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=PqUEcJAPeMI">https://www.youtube.com/watch?v=PqUEcJAPeMI</a>
9	Chromatography. Animation (IQOG-CSIC)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=0m8bWKHmRMM">https://www.youtube.com/watch?v=0m8bWKHmRMM</a>
10	Chromatography   #aumsum #kids #science #education #children	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=PvHvx7k7UPU">https://www.youtube.com/watch?v=PvHvx7k7UPU</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
2	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
3	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
4	КиберЛенинка	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>
7	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
8	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
2	«КонсультантПлюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	ANSYS 13	Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа .	ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай - Эс" №2011.24708 от 24.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Optimization Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Модуль решения задач линейной, квадратичной, целочисленной и нелинейной оптимизации для	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право . Бессрочно
6	Database Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Модуль сопряжения БД для MATLAB	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
7	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
8	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
9	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04. 05 2012 Неискл. право. Бессрочно
10	LabVIEW Full Deveipment Sustem .Windows .NI Software Se	Программная среда, применяемая для проведения измерений и анализа полученных данных.	ООО "Питер Софт" №260 от 19.08.2013 Неискл. право . Бессрочно

11	NI LabVIEW Signal Express Windows .Сервис на ПО NI	ПО для работы с устройствами и приборами сбора данных без программирования	"ООО ""Питер Софт"" №260 от 19.08.2013 Неискл. право. Бессрочно
12	Windows 7 Профессиональная для использования на 1 АРМ	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет- Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
13	Windows 7 Профессиональная (SevenPro_Check)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет- Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
14	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
15	ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1task)	Программная система в сфере автоматизированных инженерных расчётов	"ЗАО ""КАДФЕМ Си- Ай-Эс"" №2176- ПО/2018-ПФО от 27.11.2018 Неискл. право. До 28.12.2018"
16	Abby FineReader PDF	Платформа для интеллектуальной обработки информации из документов	"ООО ""Аскон-кама консалтинг"" 231/20 от 3.08.2020 Неискл. право. До 03.08.2021"
17	SQL Server Management Studio	Среда для доступа, настройки и администрирования СУБД	Компания Microsoft. Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
18	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 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	Пр	В-408. Учебная аудитория	32 посадочных места, лабораторный стенд № 1 «Градуировка и поверка технических термопар», лабораторный стенд № 2 «Наладка и поверка автоматических потенциометров», лабораторный стенд № 3 «Испытание пирометрического милливольтметра», лабораторный стенд № 4 «Определение характеристик приборов измерения температуры», автоматизированный стенд отопительно-вентиляционной установки, шкаф управления, стенд по перекачиванию воды, доска учебная, компьютер в комплекте с монитором, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Ср	В-410. Учебная аудитория	40 посадочных мест, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (12 шт.), коммутатор, экран для проектора, доска учебная, стол компьютерный (13 шт.)
3	КСР	В-419. Учебная аудитория	32 посадочных места, моноблок (7 шт.), компьютер в комплекте с монитором (3 шт.), проектор, лабораторная установка «АСУ ТП поддержания уровня в баке», стенд по программированию контроллера SiemensLogo, стенд по проведению пусконаладочных работ локальных САУ, стенд по программированию контроллера SimaticS7-300, экран для проектора, доска маркерная, компьютер в комплекте с
4	Пр	В-421. Учебная аудитория	24 посадочных места, лабораторный стенд №5 «Исследование двухпозиционной системы регулирования теплового объекта», лабораторный стенд №10 «Исследование одноконтурной АСР уровня», доска учебная

5	Ср	В-600а. Кабинет СРС	30 посадочных мест, моноблок (30шт.), экран (1 шт.), камера (6 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
6	Лек	Д-102. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно -потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
7	Лек	Д-104. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно -потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://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 регистрации 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 кото-  
рых внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих  
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_  
20\_г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Плотников В.В.

Программа одобрена методическим советом института

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

*Подпись, дата*