



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	<p><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;</p> <p><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;</p> <p><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</p>
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	<p><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;</p> <p><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</p> <p><b>Владеть:</b> разработка документных моделей элементов САУ,</p>

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					

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
											(3, В)				
Практика 8. Распределенные микропроцессорные АСУТП для насосных, компрессорных, котельных, турбо- и котлоагрегатов.			4							12	ПК-13 (У); (3, 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 рабочую 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*





КГЭУ

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

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Проектирование информационно-управляющих систем**

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность(и)

Управление и информатика в  
технических системах

Квалификация

Бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Проектирование информационно-управляющих систем» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-5 - способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
ПК-6 - способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием
ПК-7 - способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-13 - готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: .

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 1

Номер раздела / темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код дискриптора достижения компетенции	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неуд-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено			зачтено
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
<b>Текущий контроль успеваемости</b>							
1	Изучение теоретического материала	Тест	ПК-5 (З, У) ПК-6 (З)	менее 18	18-21	22-25	26-30
2	Изучение теоретического материала, подготовка к докладу	КП	ПК-6 (В); ПК-7 (З, У, В)	менее 4	4-5	6-7	8-10

3	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	Тест, КП	ПК-7 (У); (З, В)	менее 4	4-5	6-7	8-10
4	Изучение теоретического материала, подготовка творческого задания	Тест, КП	ПК-13 (У); (З, В)	менее 4	4-5	6-7	8-10
<b>Всего баллов</b>				<b>менее 30</b>	<b>30-39</b>	<b>40-49</b>	<b>50-60</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							
	Подготовка к экзамену	Тест, экзаменационные билеты		менее 25	25-29	30-34	35-40
<b>Итого баллов</b>				<b>менее 55</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств

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

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Оценочные материалы</b>
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Доклад (Дкл), сообщение (Сбщ)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
Курсовое проектирование (КП)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий

## 3. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости обучающихся

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>1. Тесты по всем разделам</b>
---	----------------------------------

**Всего 200 тестовых заданий. Примеры тестов.**

### 1. Задание ОПАС

К достоинствам управления с помощью компьютера относятся:

- централизация автоматического регулирования переменных процесса

- быстрота вычислений
- способность к накоплению данных
- возможность выполнения регистрации и обработки данных экономно и эффективно
- возможность осуществления оптимального управления процессом в целом
- способность подготовки и принятия решений
- быстрота вычислений
- невозможность осуществления оптимального управления процессом в целом

## **2. Задание ОПАС**

Основными этапами решения задачи оптимизации являются:

- построение модели физического процесса
- выбор целевой функции
- составление неравенств ограничений на переменные состояния и управления
- выбор компьютера

## **3. Задание ОПАС**

«Вложенный» в технические средства автоматизации (ТСА) интеллект позволяет:

- подключить ТСА к информационно-вычислительным сетям
- организовать систему автоматического управления без привлечения внешнего контроллера или регулятора
- удаленно конфигурировать (настраивать) прибор
- осуществлять автоматическую коррекцию результатов функционирования ТСА
- получать или выдавать ТСА к внешним устройствам пневматические сигналы

## **4. Задание ОПАС**

«Вложенный» в технические средства автоматизации (ТСА) интеллект не позволяет:

- подключить ТСА к информационно-вычислительным сетям
- организовать систему автоматического управления без привлечения внешнего контроллера или регулятора
- удаленно конфигурировать прибор
- осуществлять автоматическую коррекцию результатов функционирования ТСА
- получать или выдавать ТСА к внешним устройствам пневматические сигналы

## **5. Задание ОПАС**

Интеллектуализация технических средств автоматизации (ТСА) выполняется путем:

- встраивания микропроцессорного вычислителя в конструкцию ТСА
- установки рядом и подключения к ТСА персонального компьютера
- подключения к ТСА аналоговой вычислительной машины
- подключения к ТСА регистрирующего прибора
- подключения к ТСА интегрирующего прибора

## **6. Задание ОПАС**

Конфигурирование (настройка) интеллектуальных технических средств автоматизации (ТСА) выполняется путем:

- программирования с помощью SCADA (микро-SCADA)-системы
- программирования с помощью языков технологического программирования IEC 61131
- программирования с помощью коммуникатора
- программирования перестановками механических переключателей
- программирования перестановками электрических переключателей

## **7. Задание ОПАС**

Конфигурирование (настройка) интеллектуальных технических средств автоматизации (ТСА):

- дистанционно невозможно
- дистанционно возможно
- возможно только по месту установки с помощью коммуникатора
- конфигурируется с помощью отвертки
- конфигурируется с помощью поворота ключа

## **8. Задание ОПАС**

Интеллектуальные технические средства автоматизации (ТСА) могут быть настроены на функции:

- компенсация погрешности датчика
- сдвиг характеристики датчика
- коррекция «0» датчика
- изменение чувствительности датчика
- цифровая фильтрация сигнала датчика
- двух- или трехпозиционное регулирование
- аналоговое ШИМ-регулирование
- адаптивное и оптимальное управление

## **9. Задание ОПАС**

Интеллектуальные технические средства автоматизации (ТСА) не могут быть настроены на функции:

- компенсация погрешности датчика
- сдвиг характеристики датчика
- коррекция «0» датчика
- изменение чувствительности датчика

- цифровая фильтрация сигнала датчика
- двух- или трехпозиционное регулирование
- аналоговое ШИМ-регулирование
- адаптивное и оптимальное управление

### 10. Задание ОПАС

Интеллектуальные технические средства автоматизации (ТСА) оснащаются для связи интерфейсами

- аналоговым токовым
- цифровым HART-протоколом
- USB-портом
- RS-485
- RS-232
- телефонной линией общего доступа
- симплексной речевой линией
- дуплексной микрофонной линией

### 11. Задание ОПАС

**Указать неправильное утверждение.**

Автоматизация обеспечивает:

- Освобождение человека от физически тяжелой, опасной для здоровья, а также от повторяющейся физической или умственной работы.
- Расширение границ возможностей человека, которые часто не соответствуют требуемым режимам обработки, скорости и точности протекания процессов.
- Освобождение человека от непосредственного выполнения функций управления производственными процессами. Эти функции передаются специальным устройствам - системам автоматического управления.
- Освобождение человека от ответственности за последствия технологического производства

### 12. Задание ОПАС

Благодаря ... происходит интенсификация и рационализация общественного производства.

- автоматизации
- регулированию
- программированию
- алгоритмизации
- управлению

### 13. Задание ОПАС

**Указать неправильное утверждение.**

Автоматизация управления приводит к повышению производительности труда и эффективности за счет:

- оптимального хода процесса при наименьшем заданном расходе сырья и энергии
- стабильного и непрерывного режима ведения процессов в агрегатах и аппаратах при оптимальном использовании основных фондов
- по возможности небольшого времени перехода или перестройки на выпуск другой продукции, сокращения времени выпуска и наладки оборудования
- малого числа ремонтов и аварий оборудования
- обеспечение качества.
- упрощения технологического процесса

### 14. Задание ОПАС

**Указать неправильное утверждение.**

Современная автоматизация базируется на

- компьютерной технике и программном обеспечении
- микропроцессорной технике и программном обеспечении
- информационно-вычислительных сетевых технологиях
- простейших регуляторах прямого действия

### 15. Задание ОПАС

Автоматический контроль	это использование автоматических сигнализирующих и регистрирующих приборов взамен записи оператором результатов лабораторных измерений в контрольный журнал
Механизация производства	это использование машин и механизмов вместо труда человека, требующего значительных физических усилий
Частичная автоматизация	технические средства автоматики осуществляют лишь простые функции управления, связанные с измерением, анализом, контролем различных величин и обработкой решений, принятых оператором в виде уставок, программ или других сигналов управления
Комплексная автоматизация	это когда к функциям частичной автоматизации добавляются выработка требуемых сигналов управления, автоматическое определение требуемого режима, принятие решений, исходя из цели управления, автоматическая координация действий отдельных систем управления и т.д.

### 16. Задание ОПАС

**Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует всем требованиям научно-технической и конструкторской документации называется**

- Исправным состоянием
- Неисправным состоянием
- Работоспособным состоянием
- Неработоспособным состоянием
- Предельным состоянием
- Нет правильного ответа

**17. Задание ОПАС**

**Деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям**

- Оценка уровня качества продукции
- Система сертификации
- Стандартизация
- Сертификация
- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

**18. Задание ОПАС**

**Совокупность свойств продукции, обуславливающая ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением – это**

- Качество
- Продукт
- Уровень качества продукции
- Свойство продукции
- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

**19. Задание ОПАС**

**Для четвертого этапа развития документированных систем качества характерна система взаимоотношений с поставщиками в виде**

- Входного контроля
- Статистического входного контроля
- Входного контроля, инспекции, сертификации продукции
- Сотрудничества, сертификации по ISO9000, оценки поставщиков
- Взаимодействия и сертификации по ISO9000 и другим стандартам
- Нет правильного ответа

**20. Задание ОПАС**

**Действие или сумма действий, изменяющих фактор или условия повышения качества продукции, в которых действует фактор повышения качества продукции**

- Фактор повышения качества продукции
- Система управления качеством продукции
- Условие повышения качества продукции
- Мероприятия по повышению качества продукции
- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

**21. Задание ОПАС**

**К экономическим факторам, влияющим на качество продукции, относятся**

- Взаимоотношения в коллективе
- Плановность и ритмичность работы
- Состояние испытательного оборудования
- Величина заработной платы
- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

**22. Задание ОПАС**

**Поддержание качества изготовленной продукции производится на стадиях**

- Исследования и проектирования
- Изготовления
- Обращения и реализации
- Эксплуатации и потребления
- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

**23. Задание ОПАС**

**По стадии определения показатели качества продукции бывают**

- Показатели, выраженные в натуральных единицах
- Единичные показатели
- Производственные показатели
- Групповые показатели

- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

#### **24. Задание ОПАС**

**Создание необходимых условий для сохранения свойств продукции при ее складировании, транспортировке и сбыте, в соответствии с установленными плановыми заданиями, стандартами и техническими условиями является целью управления на стадии**

- Исследования и проектирования
- Изготовления
- Обращения и реализации
- Эксплуатации и потребления
- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

#### **25. Задание ОПАС**

**Показатели, характеризующие уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукта, называют**

- Показателями назначения
- Экологическими показателями
- Показателями безопасности
- Показателями надежности
- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

#### **26. Задание ОПАС**

**Метод определения значений показателей качества продукции, основанный на информации, получаемой с использованием технических измерительных средств**

- Измерительный
- Регистрационный
- Расчетный
- Органолептический
- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

#### **27. Задание ОПАС**

**Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно называется**

- Работоспособным состоянием
- Неработоспособным состоянием
- Исправным состоянием
- Неисправным состоянием
- Предельным состоянием
- Нет правильного ответа

#### **28. Задание ОПАС**

Математический аппарат в моделях разных иерархических уровней проектирования

Отметьте правильный ответ

На функционально-логическом уровне для исследования аналоговых (непрерывных) процессов используются

- аппарат передаточных функций
- логическими формулы
- дифференциальными уравнения в полных производных вместе с краевыми условиями
- системы алгебраических уравнений
- системы высказываний

#### **29. Задание ОПАС**

Математический аппарат в моделях разных иерархических уровней проектирования

Отметьте правильный ответ

На функционально-логическом уровне для исследования дискретных процессов используются

- системы алгебраических уравнений
- аппарат математической логики и конечных автоматов
- системы высказываний
- аппарат передаточных функций
- логическими формулы
- дифференциальными уравнения в полных производных вместе с краевыми условиями

#### **30. Задание ОПАС**

Математический аппарат в моделях разных иерархических уровней проектирования

Отметьте правильный ответ

На системном уровне (производственные предприятия и их объединения, вычислительные системы и сети, социальные системы и другие подобные объекты) для исследования используются

- системы алгебраических уравнений
- аппарат математической логики и конечных автоматов
- аппарат передаточных функций
- дифференциальными уравнения в полных производных вместе с краевыми условиями
- аппарат теории массового обслуживания
- сети Петри

**31. Задание ОПАС**

Математический аппарат в моделях разных иерархических уровней

Отметьте правильный ответ

К математическому обеспечению (МО) анализа относятся

- математические модели
- численные методы
- алгоритмы выполнения проектных процедур
- принципиальные электрические схемы
- принципиальные пневматические схемы
- детализованные чертежи
- планы проводок

**32. Задание ОПАС**

Требования к математическим моделям и численным методам

Отметьте правильный ответ

Способность математической модели отражать некоторые свойства объекта с заданной точностью

- адекватность
- точность
- экономичность
- ликвидность
- стоимость

**33. Задание ОПАС**

Требования к математическим моделям и численным методам

Отметьте правильный ответ

Основными требованиями к математическому обеспечению (МО) являются требования

- адекватности
- точности
- экономичности
- простоты
- сложности
- неадекватности
- ликвидности

**34. Задание ОПАС**

Требования к математическим моделям и численным методам

Отметьте правильный ответ

Затраты ресурсов (машинных времени и памяти), требуемых для реализации математической модели

- адекватность
- точность
- эффективность
- экономичность
- ликвидность
- стоимость

**35. Задание ОПАС**

Интеллектуальные технические средства автоматизации (ТСА) не оснащаются для связи интерфейсами

- аналоговым токовым
- цифровым HART-протоколом
- USB-портом
- RS-485
- RS-232
- телефонной линией общего доступа
- симплексной речевой линией
- дуплексной микрофонной линией

Критерии	Менее 55	55-69	70-84	85-100



оценки и шкала оценивания, в баллах	неуд	удовл	хор	отл
-------------------------------------	------	-------	-----	-----

Наименование	2. Доклад
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Публичное выступление студента длительностью не более 3 минут на лекционном или практическом занятии.</p> <p>Темы докладов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современные технические и программные средства автоматизированного проектирования информационно-управляющих систем.</li> <li>2. Стандарты проектирования систем автоматического управления.</li> <li>3. Организации, разрабатывающие стандарты технических и программных средств автоматизации.</li> <li>4. Система автоматического управления как совокупность человека и машины – как достичь максимальной безопасности.</li> <li>5. Современные управляющие вычислительные комплексы.</li> <li>6. Усовершенствованное управление – в чем оно заключается.</li> <li>7. Интеллектуальные системы управления – сравнение с традиционными.</li> <li>8. Беспроводные системы - благо или блажь.</li> <li>9. Роль моделирования в развитии систем управления.</li> <li>10. Существует ли оптимальность в распределении интеллекта систем.</li> <li>11. Автоматические компенсаторы.</li> <li>12. Автоматизация атомных электростанций – достижение наивысшей безопасности.</li> </ol> <p>Во время доклада студент представляет графический материал схему исследовательского объекта. Доклад должен содержать следующие сведения: принцип работы, основные соотношения, графики.</p>
Критерии и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке доклада учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципиальная схема <ul style="list-style-type: none"> <li>- схема читаема, студент может показать на схеме все узлы и детали измерительного прибора, описать их назначение – 0,5 балла;</li> <li>- схема не читаема или студент не может показать на схеме все узлы и детали измерительного прибора, описать их назначение – 0 баллов.</li> </ul> </li> <li>2. Устный рассказ <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент хорошо владеет информацией, рассказывает, доклад содержит все требуемые сведения – 0,5 балла;</li> <li>- студент не владеет информацией, читает с листа, или доклад не содержит всех требуемых сведений – 0 баллов.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов – 20</b></p>

<p>Наименование оценочного средства</p>	<p><b>3. Курсовое проектирование</b></p> <p>Цель курсового проектирования - приобретение студентами специальных умений и навыков проектирования высокоэффективных автоматизированных систем и прогрессивных средств автоматизации, а также закрепление теоретических знаний, полученных ими в процессе изучения дисциплины «Основы проектирования автоматизированных систем.</p> <p>Задачи курсового проектирования заключаются в развитии у студентов навыков проектирования автоматизированных систем и навыков проектно-конструкторской работы в области разработки эффективных систем и средств автоматизации, схем управления работой автоматизированных систем; изучении и практическом применении методик технологических и технических обоснований инженерных решений; освоении принципов и методов системного анализа научно-технической литературы, патентной и справочной информации.</p> <p>Курсовой проект (КП) выполняется по выданному преподавателем индивидуальному заданию. Выполненный курсовой проекту содержит графическую и текстовую части. Графическая часть представляет собой 4 листа формата А2 или А3 выполненные по стандарту структурную, функциональную, принципиальную электрическую, схему электроснабжения системы автоматизации. Текстовая часть представляет собой расчетно-пояснительную записку (РПЗ), где изложены введение; описание структурной схемы АСУТП; описание принципиальной схемы сигнализации и управления электроприводом; описание электропитания средств автоматизации; описание информационного обеспечения; описание программного обеспечения; расчет регулирующего клапана или частотного привода; расчет мощности электропривода; расчет сечения токоведущей жилы силовой линии питания электроприводов. спецификация на приборы и средства автоматизации. При выполнении КП студент еженедельно консультируется с руководителем. Во время защиты КП перед комиссией, составленной распоряжением заведующего кафедрой студент представляет графический материал курсового проекта. Доклад должен содержать следующие сведения: принцип работы, основные технические решения, использованные типы технических средств. Комиссия после уточняющих вопросов и полученных ответов, оценивая качество графических материалов, соответствия действующим стандартам и правилам, а также РПЗ качество ответов на вопросы, ставит оценку.</p> <p style="text-align: center;"><b>Пример задания на курсовое проектирование.</b></p> <p><b>Разработать</b> техническое задание и проектную документацию на автоматизацию процесса перекачки, рис. 1.</p> <p>Контролю, регистрации и сигнализации подлежат следующие технологические параметры: Расход воды; Температура воды; Уровень <math>L = 12,8</math> м в буферной емкости; рН воды на линии нагнетания насосов; Потребляемый ток <math>J=75</math> А двигателями насосов. Предусмотреть: автоматическое ПИД-регулирование уровня в буферной емкости; автоматический ввод резерва (АВР) при аварийном отключении одного насоса; сигнализацию состояния и дистанционное управление электроприводами насосов; автоматическую блокировку работы насоса при уменьшении уровня воды в буферной емкости менее 0.1 м.</p> <p><u>Состав проектной документации</u></p> <p><b>Графическая часть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурная схема сетевой АСУ – 1 лист ф. А3.</li> <li>2. Функциональная схема систем измерения и автоматизации – 1 лист ф. А3.</li> <li>3. Принципиальная электрическая схема сигнализации и управления электроприводом – 1 лист ф. А4.</li> <li>4. Однолинейная схема электроснабжения насосной от понизительной подстанции 0,4 кВ на расстоянии 100 м– 1 лист ф. А3.</li> </ol> <p><b>Расчетно-пояснительная записка:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• введение;</li> <li>• описание структурной схемы АСУТП;</li> <li>• описание принципиальной схемы сигнализации и управления электроприводом;</li> <li>• описание электропитания средств автоматизации;</li> <li>• описание информационного обеспечения;</li> <li>• описание программного обеспечения;</li> <li>• расчет регулирующего клапана или частотного привода;</li> <li>• расчет мощности электропривода;</li> <li>• расчет сечения токоведущей жилы силовой линии питания электроприводов.</li> <li>• спецификация на приборы и средства автоматизации.</li> </ul> <p><u><b>Литература.</b></u></p>
---	--

<p>Критерии и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке доклада учитываются следующие критерии:</p> <p>2. Графический материал</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнен аккуратно, стандарты соблюдены, студент может показать на схеме все узлы и детали измерительного прибора, описать их назначение – 20 – 30 баллов;</li> <li>- Выполнен с большим количеством ошибок, студент не может показать на схеме все узлы и детали измерительного прибора, описать их назначение – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Устный доклад</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент хорошо владеет информацией, рассказывает, доклад содержит все требуемые сведения – 15 – 30 балла;</li> <li>- студент не владеет информацией, читает с листа, или доклад не содержит всех требуемых сведений – 0 баллов.</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов – 60</b></p>
---	--

#### 4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из вопросов на проверку теоретических знаний, и заданиями практического характера для проверки практических умений.</p> <p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b> для подготовки к экзамену по дисциплине <b>«Проектирование информационно-управляющих систем»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системный подход к проектированию.</li> <li>2. Стадии проектирования систем автоматизации управления.</li> <li>3. Состав технорабочего проекта автоматизации технологических процессов при одностадийном проектировании.</li> <li>4. Текстовая часть проекта по автоматизации. Спецификации на средства автоматизации и заявочное ведомости.</li> <li>5. Структурная схема одноуровневой централизованной и децентрализованной системы управления.</li> <li>6. Правила построения функциональных схем автоматизации.</li> <li>7. Изображение технологического оборудования и коммуникаций на функциональных схемах согласно ГОСТ 2.784-70.</li> <li>8. Составление спецификации на приборы и средства автоматизации.</li> <li>9. Условные обозначения и графические символы отечественного стандарта ГОСТ 21.404-85 (21.408-93). Построение условного обозначения прибора.</li> <li>10. Условные обозначения и графические символы зарубежных проектно-технологических фирм и организаций.</li> <li>11. Принципиальные электрические схемы (ПЭС). Условные графические обозначения элементов согласно ГОСТ 2.755-74, ГОСТ 2.756-76. Принципиальные пневматические схемы (ППС). Условные графические изображения элементов и позиционные обозначения пневмоавтоматики.</li> <li>12. Комфортные условия в пунктах управления.</li> <li>13. Схемы внешних электрических и трубных проводок. Способы и виды прокладок.</li> <li>14. Кабели. Разновидности и марки.</li> <li>15. Операторский интерфейс. Мнемосхемы.</li> <li>16. Промышленные информационно-сетевые технологии в автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>17. Режимы обмена данными в промышленных информационно-вычислительных сетях.</li> <li>18. Интерфейсы нижнего уровня промышленных сетей. HART-протокол.</li> <li>19. Интерфейсы нижнего уровня промышленных сетей. Интерфейсы RS-232 и RS-485.</li> <li>20. Интерфейсы нижнего уровня промышленных сетей. AS-интерфейс.</li> <li>21. CAN-протокол.</li> <li>22. Промышленная сеть Foundation-Fieldbus.</li> <li>23. Промышленная сеть Ethernet. Разновидности Ethernet.</li> <li>24. Выбор конфигурации сети Ethernet. Сегментация сети.</li> <li>25. Сетевые архитектуры. Шинная топология.</li> <li>26. Сетевые архитектуры. Кольцевая топология.</li> <li>27. Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Физические основы передачи оптических сигналов.</li> <li>28. Конструкция оптоволоконной линии связи.</li> <li>29. Параметры оптоволоконна.</li> <li>30. Классификация взрывоопасных зон в России.</li> <li>31. Классификация пожароопасных зон в России.</li> </ol>

	<p>32. Классификация производственных опасных мест в Европе и Северной Америке.</p> <p>33. Барьеры искрозащиты на стабилизаторах.</p> <p>34. «Полевое» оборудование САУ. Устройства гальванической развязки и нормализации сигналов.</p> <p>35. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).</p> <p>36. Заземление и зануление в электроустановках систем автоматизации. Основные понятия по защите людей от поражения электрическим током.</p> <p>37. Электропитание средств измерения и автоматизации.</p> <p>38. Аппаратура управления и защиты схем электропитания.</p> <p>39. Устройства межсетевого интерфейса: повторители, мосты, маршрутизаторы, шлюзы.</p> <p><b>Пример экзаменационного билета № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии проектирования систем автоматизации управления.</li> <li>2. Режимы обмена данными в промышленных информационно-вычислительных сетях.</li> <li>3. Упрощенное и развернутое изображение функциональной схемы контроля и регистрации (записи) расхода технологического потока с использованием расходомера переменного перепада давления и интегрирующего вторичного прибора.</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i></li> <li>4. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i></li> <li>5. <i>Логичность и последовательность ответа</i></li> <li>6. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и</i></p>

	<p><i>последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</b></p>
--	---