



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

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИТЭ

\_\_\_\_\_ С.О. Гапоненко  
«27 » февраля 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.03 Наладка и эксплуатация систем автоматического управления  
( Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки 27.03.04. Управление в технических системах  
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность Управление и информатика в технических системах

Квалификация Бакалавр  
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Автоматизация технологических процессов и производств	доцент каф. АТПП, к.т.н.	Данилов В.А..

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	АТПП	19.02.2024	11	_____ Зав. кафедрой АТПП, к.т.н., доцент Дмитриев А. В.
Согласована	АТПП	19.02.2024	11	_____ Зав. кафедрой АТПП, к.т.н., доцент Дмитриев А. В.
Согласована	Учебно-методический совет института	27.02.2024	5	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института	27.02.2024	6	_____ Директор ИТЭ, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

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

*(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)*

Целью освоения дисциплины «Наладка и эксплуатация систем автоматического управления» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих необходимые в профессиональной деятельности знания, умения и навыки по наладке и эксплуатации САУ, а также их применения на практике при проектировании автоматических систем управления технологическими процессами.

Задачами дисциплины являются:

1. Изучить порядок проведения пусковых и наладочных работ объекта в целом
2. Ознакомиться с порядком выполнения наладочных работ в части АСУТП;
3. Получить навыки наладки АСУТП в части ПЛК
4. Получить навыки наладки АСУТП в части КИП и приводов
5. Ознакомиться с нормативно-технической документацией по наладке АСУТП
6. Изучить порядок приемки оборудования из монтажа

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен анализировать существующую структуру и методы оптимизации технологических и вспомогательных операций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления с использованием цифровых технологий	ПК-1.1 Демонстрирует знание этапов и особенностей проектирования блоков, элементов и систем автоматизации
ПК-1 Способен анализировать существующую структуру и методы оптимизации технологических и вспомогательных операций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления с использованием цифровых технологий	ПК-1.2 Выполняет структурную детализацию затрат времени на выполнение технологических процессов и выявлять наиболее трудоемкие процессы при выполнении технологических операций
ПК-1 Способен анализировать существующую структуру и методы оптимизации технологических и вспомогательных операций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления с использованием цифровых технологий	ПК-1.3 Строит структурные схемы технологических процессов, проводить их расчет и оптимизацию
ПК-1 Способен анализировать существующую структуру и методы оптимизации технологических и вспомогательных операций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления с использованием цифровых технологий	ПК-1.4 Владеет навыками математического и компьютерного моделирования систем управления технологическими процессами

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
использованием цифровых технологий	
ПК-1 Способен анализировать существующую структуру и методы оптимизации технологических и вспомогательных операций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления с использованием цифровых технологий	ПК-1.5 Владеет навыками передачи, накопления и хранения больших объемов данных для анализа технологических процессов

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:  
Автоматизированные информационно-управляющие системы, Программная инженерия.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:  
Производственная практика (преддипломная)

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			7	8	
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	9	324	216	108	
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА*</b>	-	158,4	119,6	55,8	
<b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>		114	74	40	
Лекции		24	14	10	
Практические (семинарские) занятия		60	30	30	
Лабораторные работы		30	30	-	
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>		210	142	68	
Проработка учебного материала		17,4	10,6	6,8	
Курсовой проект		0	0	0	
Курсовая работа		36	36	0	
Подготовка к промежуточной аттестации		72	36	36	
Промежуточная аттестация:			Э	Э	
			КР		

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

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы	Формы и вид	Индексы индикаторов формируемых

		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.	контроля	компетенций
Раздел 1	110	10	18	12	70	ТК1	ПК-1.1
Раздел 2	96	4	12	8	72	ТК2	ПК-1.1, ПК-1.2
Курсовая работа	36				36	<b>ОМкр</b>	ПК-1.1, ПК-1.2
Экзамен	36				36	<b>ОМ</b>	ПК-1.1, ПК-1.2
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>216</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>142</b>		
Раздел 3	66	6		22	38		ПК-1.3, ПК-1.4
Раздел 4	42	4		8	30		ПК-1.4, ПК-1.5
Экзамен	36				36	<b>ОМ 2</b>	ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5
<b>Итого за 8 семестр</b>	<b>108</b>	<b>10</b>		<b>30</b>	<b>104</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>246</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Монтаж и наладка систем автоматизации

Тема 1.1. Выполнение работ по монтажу систем автоматического управления (САУ).

Тема 1.2. Выполнение работ по наладке САУ

Тема 1.3. Технология наладки электронного оборудования и систем автоматического управления.

Тема 1.4. Ремонт технических средств автоматизации и систем автоматического управления

Раздел 2. Основы наладочных работ САУ

Тема 2.1. Диагностика САУ. Сценарии диагностики, технического обслуживания и ремонта САУ

Тема 2.2. Чтение схем автоматизации САУ

Тема 2.3. Методы диагностирования технических и программных систем САУ.

Тема 2.4. Техническая эффективность САУ

Раздел 3. Эксплуатация и обслуживание средств измерения и автоматики.

Тема 3.1. Испытание САУ

Тема 3.2. Повышение надежности средств и систем автоматизации в процессе наладки и эксплуатации

Тема 3.3. Проведение анализа характеристик надежности систем автоматизации

Раздел 4. Документация по наладке и эксплуатации САУ

Тема 4.1. Документация по наладке САУ

Тема 4.2. Документация по эксплуатации САУ

### 3.4. Тематический план практических занятий

Практическая работа 1. Подготовка рабочего места для монтажа и наладке САУ

Практическая работа 2. Составление таблиц соединений и подключений по принципиальной электрической схеме

Практическая работа 3. Подключение электрических проводок систем автоматизации

Практическая работа 4. Наладка отборных устройств и первичных измерительных преобразователей

Практическая работа 5. Наладка исполнительных и регулирующих устройств

Практическая работа 6. Наладка приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах

Практическая работа 7. Подключение и наладка вторичных измерительных приборов

Практическая работа 8. Проверка, испытание и сдача смонтированных систем автоматизации

Практическая работа 9. Комплексная наладка систем автоматического управления.

Практическая работа 10. Ремонт средств измерения и автоматизации

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

1. Наладка первичных средств измерения.
2. Наладка исполнительного механизма.
3. Наладка регуляторов и контроллеров.
4. Интеграция оборудования в scada системы.

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

1. Наладка и ввод в эксплуатацию систем автоматического управления.

## 4. Оценивание результатов обучения

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
Шкала оценивания						
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
1	1.1	знать:				
		этапы и особенности проектирования	Уровень знаний проектир	Уровень знаний проектир	Минимально допустим	Уровень знаний проектир

		элементов систем автоматизации	ования элементов систем автоматизации в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	ования элементов систем автоматизации в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	ый уровень знаний проектирования элементов систем автоматизации, имеет место много негрубых ошибок	ования элементов систем автоматизации ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
уметь:						
		Проектировать элементы систем автоматизации	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
владеть:						
		Навыками проектирования элементов систем автоматизации	Продемонстрированы навыки проектирования элементов систем автоматизации и блоков при решении нестандарт	Продемонстрированы базовые навыки проектирования элементов систем автоматизации и блоков при решении	Имеется минимальный набор навыков проектирования элементов систем автоматизации и блоков для	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки проектирования элементо

			тных задач без ошибок и недочетов	стандартных задач с некоторыми недочетами	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	в систем автоматизации и блоков, имеют место грубые ошибки
1.2	знать:					
	Теоретические основы организации автоматизированных процессов	Уровень знаний теоретических основ организации автоматизированных процессов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний теоретических основ организации автоматизированных процессов в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний теоретических основ организации автоматизированных процессов, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний теоретических основ организации автоматизированных процессов в объеме ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
	уметь:					
Выполнять структурную детализацию затрат времени на выполнение технологических процессов и выявлять наиболее трудоемкие процессы при выполнении технологических операций	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки		

				е с недочета ми			
1.3	владеть:						
	Навыками организации САУ технологических процессов	Продемонстрированы навыки организации САУ технологических процессов при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки организации САУ технологических процессов при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков организации САУ технологических процессов для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки организации САУ технологических процессов, имеют место грубые ошибки		
	знать:						
	виды наладочных и эксплуатационных работ АСУ	Уровень знаний видов наладочных и эксплуатационных работ АСУ в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний видов наладочных и эксплуатационных работ АСУ в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний видов наладочных и эксплуатационных работ АСУ, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний видов наладочных и эксплуатационных работ АСУ ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки		
	уметь:						
выполнять наладку первичных измерителей; выполнять наладку исполнительных механизмов; выполнять	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубым	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные			

		наладку регуляторов; выполнять наладку электромагнитных и тепловых реле;	отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	е умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		инструментарием наладки и эксплуатации САУ	Продемонстрированы навыки работы с инструментарием разработки и цифровых тренажеров и инструкций при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки работы с инструментарием разработки и цифровых тренажеров и инструкций при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков работы с инструментарием разработки и цифровых тренажеров и инструкций для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки работы с инструментарием разработки цифровых тренажеров и инструкций, имеют место грубые ошибки
	1.4	знать:				
		нормативные требования по эксплуатации средств измерений и автоматизации; методы эксплуатации аппаратно-программного обеспечения	Уровень знаний соответствует программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний соответствует программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки

		систем автоматического управления				
		уметь:				
		осуществлять эксплуатацию автоматизированных систем управления простой и средней сложности; производить эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления	Продемонстрированы все основные умения и решать все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения и решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения и решать типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Навыками осуществления эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации; навыками текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно-программной настройки и обслуживания систем автоматического управления, информационных и управляющих	Продемонстрированы навыки решения не стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки работы при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки работы, имеют место грубые ошибки

		систем				
1.5	знать:					
	Теоретические основы организации накопления и хранения данных	Уровень знаний соответствует программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний соответствует программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
	уметь:					
	Организовать накопление и хранение больших объемов данных	Продемонстрированы все основные умения и решать все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения и решать все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения и решать типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	
владеть:						
навыками передачи, накопления и хранения больших объемов данных для анализа технологических процессов	Продемонстрированы навыки решения нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки работы при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки работы, имеют место		

						грубые ошибки
--	--	--	--	--	--	------------------

Оценочные материалы для проведения текущего контроля 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 разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник / Г. П. Плетнев. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - 352 с. - **URL:** <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010839.html>. - **ISBN** 978-5-383-01083-9. - Текст : электронный.

2. Тугов, В. В. Проектирование автоматизированных систем управления : учебное пособие для вузов / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — **ISBN** 978-5-8114-8987-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — **URL:** <https://e.lanbook.com/book/186064>.

3. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 11.03.04 "Электроника и микроэлектроника" (квалификация (степень) "бакалавр") / О. В. Шишов. - М. : ИНФРА - М, 2017. - 368 с. - (Высшее образование. Бакалавриат : серия основана в 1996 г.). - **ISBN** 978-5-16-011205-3. - Текст : непосредственный

4. Халидов А. А. Программирование. Учебное пособие. Казань: КГЭУ. 2015

5. Карпеев С. В., Магданов А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств. Программа, методические указания по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения. Казань: КГЭУ. 2012

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Введение в специальность : программа, методические указания по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения направления подготовки 220700 "Автоматизация технологических процессов и производств", квалификации - бакалавр / М. Ю. Васильева, Н. В. Богданова. - Казань : КГЭУ, 2012. - 22 с. - 4493. - Текст : непосредственный.

2. Элементы систем автоматизации. Контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа : лабораторный практикум / О. В. Шишов. - М. ; Берлин : DirectMEDIA, 2015. - 185 с. - **ISBN** 978-5-4475-5275-6. - Текст : непосредственный.

3. Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов : программа, методические указания по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения направления подготовки 140100.62 "Теплоэнергетика и теплотехника", квалификация - бакалавр / сост. Н. В. Богданова. - Казань : КГЭУ, 2013. - 44 с. - 4593. - Текст : непосредственный.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

<http://www.adastra.ru/>

<https://alexgyver.ru/>

<https://www.cta.ru/>

<https://kipia.info/>

<http://www.adastra.ru/>

<https://alexgyver.ru/>

<https://3d-diy.ru/catalog/arduino-and-robotics/>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Российская национальная библиотека, <http://nlr.ru>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

Windows 7 Профессиональная (Starter), пользовательская операционная система.

Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+, пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы.

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер

	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Помещения МИЦ «Энергия»	(ноутбук), экран) и др. Контроллеры, частотные преобразователи, датчики, исполнительные механизмы
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## 7. 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.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

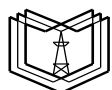
- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГЭУ**

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

---

*Наладка и эксплуатация систем автоматического управления  
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

г. Казань, 2024

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

### 1. Технологическая карта

#### Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. «Монтаж и наладка систем автоматизации»</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0-10</b>					<b>15-25</b>	<b>0</b>
Собеседование		5							
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов)		10							
<b>Раздел 2. «Основы наладочных работ САУ»</b>	<b>ТК2</b>			<b>20</b>	<b>0-5</b>			<b>20-25</b>	<b>0</b>
Собеседование				5					
Творческое задание (ТЗ)				15					
<b>Курсовая работа</b>	<b>ОМ кр</b>								<b>0-20</b>
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0-30</b>
Задание промежуточной аттестации									0
В письменной форме по билетам									0

#### Семестр 8

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 3. «Эксплуатация и обслуживание средств</b>	<b>ТК3</b>	<b>20</b>	<b>0-10</b>					<b>20-30</b>	<b>0</b>

измерения и автоматики»									
Собеседование		5							
Круглый стол (КС)		15							
<b>Раздел 4. «Документация по наладке и эксплуатации САУ»</b>	<b>ТК4</b>			<b>25</b>	<b>0-10</b>			<b>25-35</b>	<b>0</b>
Собеседование				5					
Кейс-задача				20					
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	<b>ОМ 2</b>								<b>0-35</b>
Задание промежуточной аттестации									0
В письменной форме по билетам									0

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
Шкала оценивания						
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
1	1.1	знать:				
		этапы и особенности проектирования элементов систем автоматизации	Уровень знаний проектирования элементов систем автоматизации в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний проектирования элементов систем автоматизации в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний проектирования элементов систем автоматизации, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний проектирования элементов систем автоматизации ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки

		уметь:				
		Проектировать элементы систем автоматизации	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Навыками проектирования элементов систем автоматизации	Продемонстрированы навыки проектирования элементов систем автоматизации и блоков при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки проектирования элементов систем автоматизации и блоков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков проектирования элементов систем автоматизации и блоков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки проектирования элементов в систем автоматизации и блоков, имеют место грубые ошибки
1.2	знать:					
	Теоретические основы организации автоматизированных процессов	Уровень знаний теоретических основ	Уровень знаний теоретических основ	Минимально допустимый уровень	Уровень знаний теоретических основ	

			организации автоматизированных процессов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	организации автоматизированных процессов в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	знаний теоретических основ организации автоматизированных процессов, имеет место много негрубых ошибок	организации автоматизированных процессов в объеме ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Выполнять структурную детализацию затрат времени на выполнение технологических процессов и выявлять наиболее трудоемкие процессы при выполнении технологических операций	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	1.3	владеть:				
		Навыками организации САУ технологических процессов	Продемонстрированы навыки организации САУ технологических процессов при решении	Продемонстрированы базовые навыки организации САУ технологических процессов при	Имеется минимальный набор навыков организации САУ технологических процессов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки

		нестандартных задач без ошибок и недочетов	решении стандартных задач с некоторыми недочетами	для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	организации САУ технологических процессов, имеют место грубые ошибки
знать:					
	виды наладочных и эксплуатационных работ АСУ	Уровень знаний видов наладочных и эксплуатационных работ АСУ в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний видов наладочных и эксплуатационных работ АСУ в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний видов наладочных и эксплуатационных работ АСУ, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний видов наладочных и эксплуатационных работ АСУ ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
уметь:					
	выполнять наладку первичных измерителей; выполнять наладку исполнительных механизмов; выполнять наладку регуляторов; выполнять наладку электромагнитных и тепловых реле;	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

		владеть:				
		инструментарием наладки и эксплуатации САУ	Продемонстрированы навыки работы с инструментарием разработки и цифровых тренажеров и инструкций при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки работы с инструментарием разработки и цифровых тренажеров и инструкций при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков работы с инструментарием разработки и цифровых тренажеров и инструкций для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки работы с инструментарием разработки цифровых тренажеров и инструкций, имеют место грубые ошибки
1.4		знать:				
		нормативные требования по эксплуатации средств измерений и автоматизации; методы эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления	Уровень знаний соответствует программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний соответствует программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		осуществлять эксплуатацию автоматизированных систем управления простой и средней сложности; производить	Продемонстрированы все основные умения и решать все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения и решать все основные задачи с	Продемонстрированы основные умения и решать типовые задачи с негрубым	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные

		эксплуатацию аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления	отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	е умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Навыками осуществления эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации; навыками текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно-программной настройки и обслуживания систем автоматического управления, информационных и управляющих систем	Продемонстрированы навыки решения нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки работы при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки работы, имеют место грубые ошибки
		знать:				
	1.5	Теоретические основы организации накопления и хранения данных	Уровень знаний соответствует программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний соответствует программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки

		уметь:				
		Организовать накопление и хранение больших объемов данных	Продемонстрированы все основные умения и решать все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения и решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения и решать типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		навыками передачи, накопления и хранения больших объемов данных для анализа технологических процессов	Продемонстрированы навыки решения не стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки работы при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки работы, имеют место грубые ошибки

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий*;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий*.

### 3. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
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
Кейс-задача (КЗ)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задачи
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы проектов
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по	Комплект задач и заданий

	выполнению или алгоритм действий	
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы	Темы рефератов
Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или выполнения заданий по разделу или дисциплине в целом	Комплект индивидуальных заданий для выполнения РГР
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

**4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

*Пример задания*

**Для текущего контроля ТК1:**

**Проверяемая компетенция:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен анализировать существующую структуру и методы оптимизации технологических и вспомогательных операций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления с использованием цифровых технологий	ПК-1.1 Демонстрирует знание этапов и особенностей проектирования блоков, элементов и систем автоматизации

Вопросы на собеседование *ТК1*

1. Основные понятия и определения визуализации в информационно-управляющих системах.
2. Современная АСУ ТП и диспетчерское управление.
3. Верхний уровень систем контроля и управления. Технические средства верхнего уровня.
4. Верхний уровень систем контроля и управления. Задачи верхнего уровня АСУ ТП.
5. Человеко-машинный интерфейс.
6. Правила построения визуализации человеко-машинного интерфейса.

7. Статичные и динамичные элементы визуализации человеко-машинного интерфейса информационно-управляющих систем.
8. Интерактивные элементы визуализации человеко-машинного интерфейса информационно-управляющих систем.
9. Пользовательский интерфейс.
10. Интерфейс инженера.

#### Индивидуальные задания (рефераты) *TK1*

1. Описать человеко-машинный интерфейс оператора мобильной автоматизированной платформы.
2. Описать человеко-машинный интерфейс оператора робота-манипулятора.
3. Описать человеко-машинный интерфейс оператора конвейерной линии.
4. Описать человеко-машинный интерфейс оператора автоматизированной теплицы.
5. Описать человеко-машинный интерфейс оператора умного дома.
6. Описать человеко-машинный интерфейс инженера мобильной автоматизированной платформы.
7. Описать человеко-машинный интерфейс инженера робота-манипулятора.
8. Описать человеко-машинный интерфейс инженера конвейерной линии.
9. Описать человеко-машинный интерфейс инженера автоматизированной теплицы.
10. Описать человеко-машинный интерфейс инженера умного дома.

#### Для текущего контроля *TK2*:

##### Проверяемая компетенция:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен анализировать существующую структуру и методы оптимизации технологических и вспомогательных операций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления с использованием цифровых технологий	ПК-1.1 Демонстрирует знание этапов и особенностей проектирования блоков, элементов и систем автоматизации
	ПК-1.2 Выполняет структурную детализацию затрат времени на выполнение технологических процессов и выявлять наиболее трудоемкие процессы при выполнении технологических операций

##### Вопросы на собеседование *TK2*

1. Примеры SCADA-систем. Характеристики.
2. Примеры SCADA-систем. Требования к системам верхнего уровня.
3. Примеры SCADA-систем. Характеристики. Основные функции.
4. Графические возможности SCADA-систем.
5. SCADA-системы: встроенные языки программирования.
6. Мнемосхема.

7. TRACE MODE.
8. КРУГ2000.
9. MasterSCADA.
10. История развития визуализации в АСУ.

#### Кейс-задача ТК2

1. Разработать мнемосхему оператора мобильной автоматизированной платформы.
2. Разработать мнемосхему оператора робота-манипулятора.
3. Разработать мнемосхему оператора конвейерной линии.
4. Разработать мнемосхему оператора автоматизированной теплицы.
5. Разработать мнемосхему оператора умного дома.
6. Разработать мнемосхему оператора станка с ЧПУ.
7. Разработать мнемосхему АСУ вентиляции.
8. Разработать мнемосхему АСУ теплового пункта.
9. Разработать мнемосхему АСУ водоподготовки.
10. Разработать мнемосхему АСУ мебельного цеха.

#### Для промежуточной аттестации ОМ1:

Примеры вопросов к экзамену:

1. Основные понятия и определения визуализации в информационно-управляющих системах.
2. Верхний уровень систем контроля и управления. Технические средства верхнего уровня.
3. Человеко-машинный интерфейс.
4. Статичные и динамичные элементы визуализации человеко-машинного интерфейса информационно-управляющих систем.
5. Пользовательский интерфейс.
6. Примеры SCADA-систем. Требования к системам верхнего уровня.
7. Графические возможности SCADA-систем.
8. Мнемосхема.
9. TRACE MODE.
10. История развития визуализации в АСУ.

Примеры практических задач к экзамену:

1. Описать человеко-машинный интерфейс инженера мобильной автоматизированной платформы для ЖКХ.
2. Описать человеко-машинный интерфейс инженера мобильной автоматизированной платформы для сельского хозяйства.
3. Описать человеко-машинный интерфейс инженера мобильной автоматизированной платформы для склада.
4. Описать человеко-машинный интерфейс инженера робота-манипулятора для сварки.
5. Описать человеко-машинный интерфейс инженера робота-

манипулятора для конвейерной линии.

6. Разработать мнемосхему оператора мобильной автоматизированной платформы.

7. Разработать мнемосхему оператора робота-манипулятора.

8. Разработать мнемосхему оператора конвейерной линии.

9. Разработать мнемосхему оператора автоматизированной теплицы.

10. Разработать мнемосхему оператора умного дома.

### Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен анализировать существующую структуру и методы оптимизации технологических и вспомогательных операций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления с использованием цифровых	ПК-1.3 Строит структурные схемы технологических процессов, проводить их расчет и оптимизацию
	ПК-1.4 Владеет навыками математического и компьютерного моделирования систем управления технологическими процессами

### Вопросы на собеседование ТКЗ

1. Назначение технического задания на создание визуализации человеко-машинного интерфейса.

2. Обоснование технического задания на создание визуализации человеко-машинного интерфейса.

3. Состав технического задания на создание визуализации человеко-машинного интерфейса.

4. Требования к функциональным характеристикам системы визуализации.

5. Организация входных и выходных данных.

6. Состав выполняемых функций.

7. Требования к программной документации.

8. Описание архитектуры информационной системы.

9. Порядок контроля и приемки.

10. Дополнительные разделы технического задания.

### Индивидуальные задания (рефераты) ТКЗ

1. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы оператора мобильной автоматизированной платформы.

2. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы оператора робота-манипулятора.

3. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы оператора конвейерной линии.

4. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы оператора автоматизированной теплицы.

5. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы оператора умного дома.

6. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы оператора станка с ЧПУ.

7. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы АСУ вентиляции.
8. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы АСУ теплового пункта.
9. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы АСУ водоподготовки.
10. Разработать ТЗ на создание мнемосхемы АСУ мебельного цеха.

### Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Способен анализировать существующую структуру и методы оптимизации технологических и вспомогательных операций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления с использованием цифровых технологий	ПК-1.4 Владеет навыками математического и компьютерного моделирования систем управления технологическими процессами
	ПК-1.5 Владеет навыками передачи, накопления и хранения больших объемов данных для анализа технологических процессов

### Вопросы на собеседование ТК4

1. Описание функций, назначения и потенциальных пользователей.
2. Расчет затрат на разработку.
3. Оценка результата (эффекта) от использования.
4. Расчет показателей эффективности инвестиций в разработку.
5. Трудозатраты на разработку визуализации человеко-машинного интерфейса.
6. Сравнительный анализ цен на программный инструментарий.
7. Методики составления структуры ТЭО.
8. Этапы разработки ТЭО.
9. Требования к составлению ТЭО.
10. Исследование рынка.

### Кейс-задача ТК4

1. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы оператора мобильной автоматизированной платформы.
2. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы оператора робота-манипулятора.
3. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы оператора конвейерной линии.
4. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы оператора автоматизированной теплицы.
5. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы оператора умного дома.
6. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы оператора станка с ЧПУ.
7. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы АСУ вентиляции.
8. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы АСУ теплового пункта.
9. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы АСУ водоподготовки.
10. Разработать ТЭО на создание мнемосхемы АСУ мебельного цеха.

## **Для промежуточной аттестации ОМ2:**

Примеры вопросов к экзамену:

1. Назначение технического задания на создание визуализации человеко-машинного интерфейса.
2. Обоснование технического задания на создание визуализации человеко-машинного интерфейса.
3. Состав технического задания на создание визуализации человеко-машинного интерфейса.
4. Требования к функциональным характеристикам системы визуализации.
5. Организация входных и выходных данных.
6. Сравнительный анализ цен на программный инструментарий.
7. Методики составления структуры ТЭО.
8. Этапы разработки ТЭО.
9. Требования к составлению ТЭО.
10. Исследование рынка.

Примеры практических задач к экзамену:

1. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы оператора мобильной автоматизированной платформы.
2. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы оператора роботоманипулятора.
3. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы оператора конвейерной линии.
4. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы оператора автоматизированной теплицы.
5. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы оператора умного дома.
6. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы оператора станка с ЧПУ.
7. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы АСУ вентиляции.
8. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы АСУ теплового пункта.
9. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы АСУ водоподготовки.
10. Рассчитать стоимость создания мнемосхемы АСУ мебельного цеха.