

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10

(индекс дисциплины)

Технические средства автоматизации и управления

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

32

Код

Автоматизация технологических процессов и производств

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень образования: Бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	216		
	Аудиторные занятия	84		
	Лекции	28		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	56		
	Самостоятельная работа	96		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	8		
	Зачет	7		
	Курсовой проект	8		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		6		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная							2	4		
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

На основании учебного плана № b270304-123_20

Кафедра-разработчик: автоматизации технологических процессов и производств

Заведующий кафедрой: Ковалев Д.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для эффективного использования средств автоматизации и управления.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основы построения САУ производствами с использованием современных программно-технических комплексов, вычислительных сетей и телекоммуникационного оборудования.
- Раскрыть принципы методов получения и использования информации в различных видах производственной деятельности.
- Продемонстрировать особенности построения современных систем.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-3	Готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) методы поиска перечень научно-технической информации по разработке АСУТП. Уметь: 1) пользоваться материалами научно-технической информации для разработки АСУТП. Владеть: 1) методами исследования и разработки АСУТП.		
ПК-5	Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) способы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем управления. Уметь: 1) проводить анализ при разработке и проектировании систем управления. Владеть: 1) методами расчета и проектирования систем 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.	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) методы расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления. Уметь: 1) Проводить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления. Владеть: 1) Методами расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Математическая статистика (ПК-3, ПК-5);
- Оборудование ЦБП (ПК-5, ПК-6);
- Учебная практика (ПК-5);
- Теория автоматического управления (ПК-6);
- Процессы и аппараты ЦБП (ПК-6);
- Технология бумаги и картона (ПК-6);
- Автоматизация технологических процессов и производств (ПК-6);
- Системы управления базами данных (ПК-6);
- Информационные системы на базах данных (ПК-6).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Государственная система приборов и средств автоматизации			
Тема 1. Классификация приборов и средств автоматизации. Элементы низовой автоматизации, датчики и исполнительные механизмы. Контроллеры, преобразователи.	25		
Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации. Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви автоматизации.	15		
Текущий контроль 1 (опрос)	1		
Учебный модуль 2. Электро и пневмоавтоматика			
Тема 3. Элементы и локальные системы электроавтоматики. Классификация, назначение, область применения. Выбор исполнительного механизма	15		
Тема 4. Элементы и локальные системы пневмоавтоматики. Устройство и принцип действия элементов пневмоавтоматики. Особенности устройств пневмоавтоматики и область их применения. Сравнительные характеристики устройств пневмо и электроавтоматики	26		
Текущий контроль 2 (опрос)	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	8		
Учебный модуль 3. Программируемые логические контроллеры			
Тема 5 Программируемые логические контроллеры. Типы, виды, назначение, использование, Модули ввода-вывода, распределение памяти, интерфейсные модули. Конфигурирование ПЛК, алгоблоки, программное обеспечение ПЛК.	14		
Тема 6 Применение ПЛК в распределенных системах управления технологическими процессами. Функциональные возможности. Техническое и программное обеспечение. Технические характеристики. Применение ПЛК в РСУ технологическими процессами ЦБП.	25		
Текущий контроль 3 (опрос)	1		
Учебный модуль 4. Средства человеко-машинного интерфейса			
Тема 7 Средства человеко-машинного интерфейса. Понятие человеко-машинного интерфейса, назначение. Функциональные возможности и основные технические характеристики. Программируемые терминалы.	13		
Тема 8 SCADA-системы. Программное обеспечение. TraceMode, IdeGraf характеристики и возможности.	25		
Текущий контроль 4 (опрос)	1		
Курсовой проект	10		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	36		
ВСЕГО:	216		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1 Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	7	4				
2	7	4				
3	7	3				
4	7	3				
5	8	3				
6	8	3				
7	8	4				
8	8	4				
ВСЕГО:		28				

3.2 Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Датчики, исполнительные механизмы, преобразователи.	7	14				
4	Элементы и локальные системы электро- и пневмоавтоматики.	7	14				
6	Программируемые логические контроллеры.	8	14				
8	Применение SCADA-систем.	8	14				
ВСЕГО:		56					

3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсового проекта

Цель курсового проекта – Разработка САУ параметром технологического процесса на базе технических средств автоматизации с применением ПЛК.

Задачами курсового проекта являются:

- Научить студента самостоятельно разрабатывать САУ для реализации управления технологическими параметрами.

4.2. Тематика курсового проекта

Разработка АСП заданным параметром технологического процесса на базе технических средств автоматизации с применением ПЛК.

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсового проекта

Работа выполняется с использованием технологической схемы процесса, описания существующей САУ и основных требований к разрабатываемой САУ.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, объемом 30 стр., содержащего следующие обязательные элементы:

- Состав и характеристика объекта управления
- Характеристика технических средств автоматизации объекта управления
- Обоснования требований к разрабатываемой САУ
- Выбор структуры регулятора
- Выбор ПЛК и ТСА САУ
- Разработка технической структуры САУ
- Разработка схемы внешних соединений
- Графический материал: Техническая структура САУ, Функциональная схема, Схема внешних соединений

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Опрос	7	2				
3,4	Опрос	8	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	7	11				
Усвоение теоретического материала	8	28				
Подготовка к практическим занятиям	7	11				
Подготовка к практическим занятиям	8	28				
Выполнение курсового проекта	8	10				
Подготовка к зачету	7	8				
Подготовка к экзамену	8	36				
ВСЕГО:		132				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1 Характеристика видов и используемых активных и интерактивных форм занятий
Не предусмотрено.

7.2 Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 459 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11990>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная литература

2. Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс]/ А.М. Русецкий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 376 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29574>.— ЭБС «IPRbooks».

8.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Не предусмотрено.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" , необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека СПб ГУПТД [Электронный ресурс] URL: <http://www.iprbookshop.ru>.
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс] URL: http://nizrp.narod.ru/ebmu_m.htm.

8.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом.
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет.

8.6 Иные сведения и (или) материалы

1. Демонстрационные, раздаточные материалы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося*
Лекция	Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, с текстами из списка основной и дополнительной учебной литературы, подготовка ответов к опросам, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение материала дисциплины на занятиях с использованием компьютерных технологий, интернет-источников.
Самостоятельная работа	Изучение материала, изложенного в рекомендованной учебной литературе, конспекте лекций. При подготовке к зачету и экзамену необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, составить алгоритмы ответов на вопросы по зачету и экзамену, продумать ответы на возможные дополнительные вопросы преподавателя. Выполнить курсовой проект.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-3(2,3)	1) Имеет представление о методах поиска перечня научно-технической информации по разработке АСУТП. 2) Способен использовать материалы научно-технической информации для разработки АСУТП. 3) Демонстрирует владение методами исследования и разработки АСУТП.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание. 3. Курсовой проект	1. Перечень вопросов к зачету и экзамену (44 вопроса). 2. Практические задания (22 заданий). 3. Тема и задания к курсовому проекту (20 вариантов)
ПК-5(2,3)	1) Демонстрирует знание способов сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем управления. 2) Способен проводить анализ при разработке и проектировании систем управления. 3) Демонстрирует владение методами расчета и проектирования систем управления.	1. Устное собеседование. 2. Практическое задание. 3. Курсовой проект	1. Перечень вопросов к зачету и экзамену (44 вопроса). 2. Практические задания (22 заданий). 3. Тема и задания к курсовому проекту (20 вариантов)

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-6(2,3)	<p>1) Разбирается в методах расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.</p> <p>2) Способен проводить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.</p> <p>3) Показывает владение методами расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Практическое задание.</p> <p>3. Курсовой проект</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету и экзамену (44 вопроса).</p> <p>2. Практические задания (22 заданий).</p> <p>3. Тема и задания к курсовому проекту (20 вариантов)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Курсовой проект
отлично	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий полное понимание предмета в оцениваемой области. Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией. Способен легко ориентироваться при видоизменении вопроса, использует в ответе материал технической литературы, правильно обосновывает принятое решение. Демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации решения задачи.</p>	<p>Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов проекта соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемого процесса. Даны исчерпывающие выводы на поставленные вопросы. Проект представлен к защите в требуемые сроки.</p>
хорошо	<p>Не достаточно полный ответ, представляющий материал, не допуская существенных неточностей. Допускает единичные ошибки в решении проблем. Способен применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>Проект выполнен в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в проекте или в ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления проекта или нарушены сроки представления проекта к защите.</p>
удовлетворительно	<p>Способен применить знания только части основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Допускает погрешности при решении поставленной задачи.</p>	<p>Задание выполнено полностью, но в проекте есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления проекта низкое, либо проект представлен с опозданием.</p>
неудовлетворительно	<p>Не способен излагать материал последовательно, допускает</p>	<p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания,</p>

	существенные ошибки. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий. Неуверенно, с большими затруднениями и существенными ошибками выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	либо многочисленные грубые ошибки в проекте, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления проекта. Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора.
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения задач, предусмотренные учебной программой, и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной задачи. При правильном ответе на практическое задание.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки. Не способен излагать материал последовательно. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий. При неправильном ответе на практическое задание.	

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

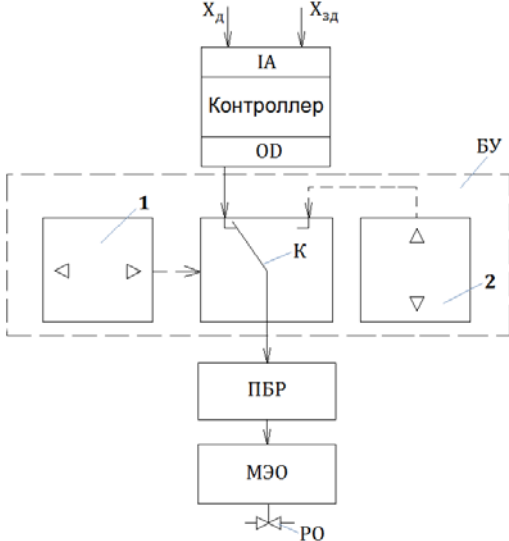
10.2.1. Перечень вопросов к зачету и экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Классификация приборов и средств автоматизации.	1
2	Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви автоматизации.	2
3	Классификация электрических исполнительных механизмов (ЭИМ).	3
4	Выбор электрических исполнительных механизмов ЭИМ.	3
5	Этапы энергетического расчета мощности привода ЭИМ	3
6	Динамические характеристики ЭИМ.	3
7	Аналоговые и дискретные преобразователи ЭИМ	3
8	Классификация кинематических связей исполнительных устройств.	3
9	Выбор кинематических связей исполнительных устройств.	3
10	Классификация регулирующих устройств (РУ).	3
11	Архитектура регулирующих устройств.	3
12	Передаточные функции регулирующих устройств.	3
13	Принцип работы непрерывных РУ.	3
14	Принцип работы дискретных РУ.	3
15	Структурные схемы формирователей ПИД -закона регулирования с аналоговым выходным сигналом.	3
16	Структурные схемы формирователя ПИ -закона регулирования с дискретным выходным сигналом.	3
17	Локальные регулирующие устройства, их назначение и область применения.	3
18	Электронный регулятор МИНИТЕРМ. Структурная, функциональная и принципиальная схемы, принцип действия. Передаточные функции, параметры настройки, технические характеристики.	3
19	Применение регуляторов МИНИТЕРМ в системах управления технологическими параметрами.	3
20	Методы выбора настроек регуляторов в системах управления технологическими процессами..	3
21	Элементы и локальные системы пневматической автоматики.	4
22	Устройство и принцип действия элементов пневмоавтоматики.	4
23	Пневматические исполнительные механизмы. Электропневматические преобразователи. Устройство и принцип действия.	4
24	Электропневматические позиционеры. Устройство и принцип действия.	4

25	Согласование устройств пневмоавтоматики с устройствами электроавтоматики.	4
26	Применение элементов пневмоавтоматики в системах управления технологическими процессами.	4
27	Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Структурная и функциональная схемы, принцип действия.	5
28	Организация ввода/вывода информации в ПЛК.	5
29	ПЛК. Основные технические характеристики. Программное обеспечение. Назначение и область применения.	5
30	Микропроцессорный контроллер Ремиконт Р-130. Состав и структура. Технические характеристики.	5
31	Контроллер Р-130. Алгоблоки. Библиотека алгоритмов. Программное обеспечение. Функциональные возможности.	5
32	Программируемый логический контроллер CS1 фирмы OMRON (Япония). Состав и структура. Программное обеспечение. Функциональные возможности. Основные технические характеристики.	5
33	Программируемый логический контроллер Simatic S7-300 фирмы Siemens (Германия). Состав и структура. Программное обеспечение. Функциональные возможности. Основные технические характеристики.	5
34	IBM-совместимые контроллеры. Состав и структура. Программное обеспечение. Функциональные возможности. Основные технические характеристики.	5
35	Применение контроллеров в распределенных системах управления технологическими процессами.	6
36	Применение контроллера Контар в системах управления технологическими процессами.	6
37	Применение контроллера CS1 фирмы OMRON (Япония) в системах управления технологическими процессами.	6
38	Применение контроллера Simatic S7-300 фирмы Siemens в системах управления технологическими процессами.	6
39	Применение IBM-совместимых контроллеров в системах управления технологическими процессами.	6
40	Программируемые терминалы Понятие человеко-машинного интерфейса. Функциональные возможности и основные технические характеристики программируемых терминалов.	7
41	Применение программируемых терминалов в системах управления технологическими процессами.	7
42	Программное обеспечение промышленных терминалов.	8
43	SCADA-системы.	8
44	Связь терминалов с ПЛК.	8

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Представить схему формирователя ПИД-закона регулирования с реальным дифференциатором и записать его передаточную функцию	<p>Формирователь ПИД-закона регулирования</p> <p> $W_{\text{п}}(p) = K_{\text{п}}$ $W_{\text{и}}(p) = \frac{1}{T_{\text{и}} \cdot p}$ $W_{\text{д}}(p) = \frac{T_{\text{д}} \cdot p}{T_{\text{дф}} \cdot p + 1}$ </p> <p>Ответ: П – пропорционатор, И – интегратор, Д – дифференциатор. $W_{\text{п}}(p)$ - передаточная функция пропорционатора;</p>

		<p>$W_n(p) = K_n$, где K_n – коэффициент передачи</p> <p>$W_i(p)$ - передаточная функция интегратора $W_i(p) = 1/ T_i * p$, где T_i – постоянная времени интегрирования</p> <p>$W_d(p)$ - передаточная функция дифференциатора $W_d(p) = T_d * p/ T_{дф} * p + 1$, где T_d – постоянная времени дифференцирования $T_{дф}$ – постоянная времени демпфера (фильтра нижних частот).</p> <p>$W_{форм.}(p)$ – передаточная функция формирователя ПИД – закона регулирования</p> <p>$W_{форм.}(p) = K_n * (1 + 1/ T_i * p + T_d * p/ T_{дф} * p + 1)$</p>
2	<p>Представить схему организации перевода работы САУ с автоматического режима управления (АУ) на ручной режим управления (РУ) при использовании дискретного управляющего сигнала +/- 24 В.</p>	 <p>Ответ: X_d – сигнал датчика; $X_{зд}$ – задающий сигнал; IA – аналого-цифровой преобразователь; OD – цифро-дискретный преобразователь БУ – блок управления; К – ключ; 1 – кнопки управления положением ключа К; 2 – кнопки «Больше» и «Меньше» ПБР – пускатель бесконтактный реверсивный; МЭО – механизм электрический однооборотный; РО – регулирующий орган.</p>
3	<p>Определить передаточные функции технических средств автоматизации одноконтурной САУ уровнем в емкости, реализующей ПИ-закон регулирования, с пневматическим исполнительным механизмом</p>	<p>Ответ: $W_d(p) = K_d$ – передаточная функция датчика. $K_d = 20 - 4/10 - 0 = 1,6$ [мА/м] (выбираем, например, диапазон датчика 0-10 м).</p> <p>$W_{эпп}(p) = K_{эпп}$ – передаточная функция электро- пневматического преобразователя. $K_{эпп} = 1,0 - 0,2/20 - 4 = 0,05$ [кгс/см²/мА]</p> <p>$W_{пим}(p) = K_{пим}$ - передаточная функция</p>

		<p>пневматического исполнительного механизма. $K_{\text{пим}} = 100 - 0/1,0 - 0,2 = 125 \text{ [\%/кгс/см}^2\text{]}$</p> <p>$W_{\text{py}}(p) = K_{\text{п}} * (1 + 1/T_{\text{и}} * p)$ – передаточная функция регулирующего устройства, $K_{\text{п}}$ – коэффициент передачи, $T_{\text{и}}$ – постоянная времени интегрирования Значения $K_{\text{п}}$ и $T_{\text{и}}$ определяются при выборе настроек регулятора САУ.</p>
--	--	--

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета, экзамен и защиты курсового проекта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета, экзамена и курсового проекта:

- Возможность пользоваться справочными материалами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа на зачете-15 минут, на экзамене- 30 минут.
- Время, отводимое на защиту курсового проекта, не должно превышать 15 мин, включая краткий доклад по результатам курсового проекта и ответы на вопросы.