

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05

(индекс дисциплины)

Автоматизация технологических процессов и производств

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления

Код

(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	252		
	Аудиторные занятия	113		
	Лекции	48		
	Лабораторные занятия	48		
	Практические занятия	17		
	Самостоятельная работа	103		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	7		
	Зачет	6		
	Курсовой проект	6		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		7		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная						5	2			
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: информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

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 разработки решений по автоматизации технологических процессов и производств с использованием современных информационных технологий.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), структуры и функции систем автоматизации.
- Научить создавать программное обеспечение АСУТП.
- Сформировать практические навыки выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации технологических процессов в соответствии с техническим заданием.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
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
Планируемые результаты обучения Знать: <ol style="list-style-type: none"> 1) структуры и функции современных систем автоматизации; 2) основные принципы проектирования организационного, технического и программного обеспечения АСУТП. 3) инструментальные средства разработки программного обеспечения АСУТП; Уметь: <ol style="list-style-type: none"> 1) выбирать стандартные средства автоматизации в соответствии с техническим заданием на проектирование; 2) разрабатывать программы отдельных модулей АСУТП. Владеть: <ol style="list-style-type: none"> 1) терминологией действующих стандартов и других нормативных документов в области проектирования АСУТП; 2) навыками проведения расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации в соответствии с техническим заданием. 		
ПК-7	способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: <ol style="list-style-type: none"> 1) существующие стандарты на проектирование АСУТП; 2) основной состав проектной документации на АСУТП; 3) средства сопровождения различного обеспечения АСУТП; 		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выбирать техническое обеспечение АСУТП в соответствии с техническим заданием на проектирование; 2) разрабатывать документацию на техническое и программное обеспечение АСУТП. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) терминологией действующих стандартов и других нормативных документов в области проектирования АСУТП; 2) навыками создания программного обеспечения АСУТП с использованием стандартных языков программирования . 		

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

- Теория автоматического управления (ПК-6)
- Процессы и аппараты ЦБП (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. Основные характеристики АСУТП			
Тема 1. Назначение и основные функции АСУТП. Стандартные термины и определения АСУТП. Организационные и технические структуры АСУТП. Тенденции развития современных АСУТП.	8		
Тема 2. Стандартное и специальное программное обеспечение АСУТП. Функции стандартного программного обеспечения. Операционные системы реального времени. Функции специального программного обеспечения.	9		
Текущий контроль 1. Опрос	1		
Учебный модуль 2. Технологии разработки специального программного обеспечения АСУТП			
Тема 3. Современное состояние технического обеспечения АСУТП. Особенности проектирования встроенных систем регулирования, систем нижнего и верхнего уровней управления АСУТП. Характеристика промышленных сетей. Примеры технических структур АСУТП различных фирм производителей.	14		
Тема 4. Технологии проектирования программного обеспечения с использованием систем SCADA. Современное состояние инструментальных средств разработки программного обеспечения АСУТП. Их сравнительная характеристика.	12		
Текущий контроль 2. Опрос	1		
Учебный модуль 3. Основные характеристики SCADA TraceMode.			
Тема 5. Характеристики инструментальной и исполнительной части TraceMode. Состав и назначение. Функции структурного и графического редакторов системы. Последовательность этапов проектирования программного обеспечения.	14		
Тема 6. Проектирование базы данных реального времени АСУТП. Технические характеристики базы каналов TraceMode : структура, процедуры обработки данных, архивация и организация передачи данных между узлами промышленной сети. Особенности сетевых	14		

Наименование и содержание Тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
протоколов TraceMode.			
Текущий контроль 3. Опрос.	1		
Учебный модуль 4. Проектирование программного обеспечения систем нижнего уровня АСУТП.			
Тема 7. Алгоритмическое обеспечение АСУТП. Алгоритмы первичной обработки информации: опрос, фильтрация, контроль технологических параметров. Типовые алгоритмы управления и вывода управляющих воздействий на исполнительные устройства.	18		
Тема 8. Разработка специализированных программ контроля и управления технологическими параметрами в TraceMode. Характеристика стандартных языков программирования. Особенности языка программирования FBD в системе TraceMode. Разработка программ контроля и регулирования на языке FBD.	18		
Текущий контроль 4. Опрос.	1		
Учебный модуль 5. Проектирование операторских станций АСУТП			
Тема 9.Оперативное управление в АСУТП. Назначение и функции оперативного персонала АСУТП. Проектирование технического обеспеченияавтоматизированных рабочих мест (АРМ). Тенденции развития современных АРМ.	14		
Тема 10. Методология проектирования графического интерфейса оператора АСУТП. Дизайн операторского интерфейса. Разработка экранных форм контроля и управления параметрами технологического процесса. Сравнительный анализ операторского интерфейса различных фирм производителей АСУТП.	14		
Текущий контроль 5. Опрос.	1		
Курсовой проект	36		
Промежуточная аттестация по дисциплине Зачет	4		
Учебный модуль 6. Системный анализ технологического объекта автоматизации.			
Тема 11.Методика анализа технологического процесса как объекта автоматизации. Принципы выбора управляемых координат и управляющих воздействий.Пространство состояний многомерного объекта. Критерии управляемости и наблюдаемости многомерных объектов.	8		
Тема 12. Математические модели технологических объектов и систем регулирования. Инженерные методы разработки моделей технологических объектов. Типовые структуры систем регулирования. Математические модели систем регулирования с различными типами исполнительных устройств.	8		
Текущий контроль 6. Опрос.	1		
Учебный модуль 7. Математическое обеспечение систем управления в АСУТП.			
Тема 13. Типовые алгоритмы систем стабилизации технологических параметров. Алгоритмы вывода управляющих воздействий на исполнительные устройства. Критерии эффективности систем автоматизации.	8		
Тема 14. Проектирование систем управления многомерным технологическим объектом. Использование принципов инвариантности и автономности для синтеза многосвязной системы управления. Примеры многосвязных систем управления сменой сорта продукции и производительности агрегата.	10		
Текущий контроль 7. Опрос.	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине Экзамен	36		
ВСЕГО:	252		

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	6	2				
2	6	4				
3	6	4				
4	6	4				
5	6	4				
6	6	4				
7	6	4				
8	6	4				
9	6	2				
10	6	2				
11	7	3				
12	7	3				
13	7	3				
14	7	5				
ВСЕГО:		48				

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и формазанятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Разработка функциональной схемы автоматизации техпроцесса	6	1				
1	Разработка принципиальных схем систем регулирования (согласно индивидуального задания)	6	2				
6	Разработка программ систем контроля техпроцесса (согласно индивидуального задания)	6	4				
8	Разработка программ систем стабилизации техпроцесса (согласно индивидуального задания)	6	6				
10	Разработка операторского интерфейса (согласно индивидуального задания)	6	4				
ВСЕГО:			17				

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторныхзанятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Изучение организационной и технической структур типовой АСУТП	6	2				
3	Изучение состава и функций SCADA ТрейсМоуд	6	2				
5	Разработка баз данных реального времени АСУТП (типовая и заданной индивидуально)	6	6				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
7	Разработка программ первичной обработки информации АСУТП (типовой и заданной индивидуально)	6	4				
8	Разработка программ ПИД-регулятора (типового и заданного индивидуально).	6	10				
9	Разработка АРМ оператора (типового и заданного индивидуально)	6	10				
11	Разработка имитационной модели многомерного технологического объекта	7	6				
13	Разработка и моделирование автономных систем управления	7	8				
ВСЕГО:			48				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсового проекта

Цель курсового проекта – разработка автоматизированной системы управления (АСУ) технологическим параметром.

Задачами курсового проектирования являются:

- изучение технологического процесса и основного технологического оборудования;
- разработка функциональной схемы автоматизации заданной стадии технологического процесса;
- выбор технических средств для реализации АСУ;
- разработка математического обеспечения АСУ;
- разработка программного обеспечения АСУ.

4.2. Тематика курсового проекта

Разработка АСУ может быть выполнена для любого технологического параметра производства целлюлозы и бумаги, например:

- разработка АСУ температуры перегретого пара на выходе парового котла;
- разработка АСУ температурой варочного щелока в аппарате Камюр;
- разработка АСУ белизной целлюлозы на выходе отбельной башни;
- разработка АСУ степени помола бумажной массы на выходе размалывающей мельницы;
- разработка АСУ показателей качества готовой бумаги (картона) на бумагоделательной машины.

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсового проекта

Проект выполняется индивидуально с использованием рекомендованной литературы по автоматизации технологического процесса в соответствии с заданием на курсовое проектирование и информации, полученной студентом в периоды учебной и производственной практик.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 -2001. Объем пояснительной записки с приложениями не менее 20 страниц печатного текста формата А4, содержащей следующие обязательные элементы:

- функциональная схема автоматизации заданной стадии технологического процесса;
- технические характеристики средств автоматизации АСУ;
- алгоритмы первичной обработки информации и управления заданным технологическим параметром;
- описание базы данных реального времени;
- текст и описание программы управления технологическим параметром;

- описание операторского интерфейса;
- инструкции оператора и системного инженера.

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, 2,3, 4,5	Опрос	6	5				
6, 7	Опрос	7	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	6	19				
Подготовка к лабораторным занятиям	6	18				
Подготовка к практическим занятиям	6	18				
Курсовое проектирование	6	36				
Подготовка к зачету	6	4				
Усвоение теоретического материала	7	4				
Подготовка к лабораторным занятиям	7	4				
Подготовка к экзамену	7	36				
	ВСЕГО:					
		103+36				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных 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/ А.Г.Схиртладзе, А.В.Федотов, В.Г.Хомченко. — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015. — 459с. — (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37830>).

2. Гаврилов, А.Н. Системы управления технологическими процессами. Ч.1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие/А.Н.Гаврилов, Ю.В.Пятаков.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: ВГУИТ, 2014.— 220с. — (ЭБС «КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/173862>)

б) дополнительная учебная литература

3. Автоматика и автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс]: методические указания. — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 56с.— (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33294>).

4. Завьялов, В.А. Математические основы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций/ В.А.Завьялов, В.А.Величкин. — Электрон. текстовые

данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 116с.— (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38471>).

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

1. Жукова, Ю.С.: Автоматизация технологических процессов [электронный ресурс]: методические указания для выполнения курсового проекта / Ю.С. Жукова. – СПб: СПбГТУРП, 2014. -31с.
2. Российская SCADA система для АСУТП [Электронный ресурс]: руководство пользователя TraceMode — Электрон. текстовые данные.— М.: Adastra, 2014. — 80с. – (Режимдоступа: <http://www.adastra.ru/products/rukovod>).

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

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

1. MicrosoftWindows 8.1.
2. MicrosoftOfficeProfessional 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.
3. Специализированная лабораторная аудитория

8.6. Иные материалы

Компьютерные презентации по изучаемым темам.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.
Лабораторные занятия	Работа с конспектом лекций и электронной справкой системы TraceMode5.. Ознакомление с материалами, необходимыми для выполнения лабораторных работ, порядком проведения лабораторных работ и требованиями к оформлению отчетов по лабораторным работам.
Практические занятия	Изучение проектов автоматизации технологических процессов на конкретных примерах. Разбор технических решений и встречаемых ошибок при проектировании систем автоматизации.
Самостоятельная работа	Расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине, презентаций и рекомендуемой литературы. Приступая к курсовому проекту следует предварительно изучить индивидуальное задание, исходные данные для проектирования, а также методические указания по выполнению проекта. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии.

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	При подготовке к зачету экзамену необходимо проработать предложенные вопросы, используя конспекты лекций, рекомендуемую литературу. Самостоятельная работа выполняется индивидуально или под руководством и при участии преподавателя.

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-6 (2)	1. Формулирует основные этапы проектирования систем автоматизации технологических процессов. 2. Демонстрирует способность проектировать техническое и программное обеспечения систем автоматизации. 3. Использует теоретические знания при разработке систем автоматизации технологических объектов	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание 3. Курсовой проект	1. Перечень вопросов к экзамену (зачету) (49 вопросов) 2. Практические типовые задания (50 задач) 3. Перечень тем КП (10 тем)
ПК-7 (1,2)	1. Умеет выбирать стандартные средства для систем автоматизации в соответствии с техническим заданием 2. Способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями 3. Создает программное обеспечение АСУТП с использованием стандартных языков программирования	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание 3. Курсовой проект	1. Перечень вопросов к экзамену (зачету) (10 вопросов) 2. Практические типовые задания (25 задач) 3. Перечень тем КП (10 тем)

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	Обучающийся показывает всестороннее знание основных методов проектирования систем автоматизации, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. Обучающийся демонстрирует правильное понимание поставленной задачи, применяет современные, а также оригинальные технические решения и может их интерпретировать.	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 ответы на поставленные вопросы.

		Проект представлен к защите в требуемые сроки.
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных принципах проектирования систем автоматизации, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает несущественные* ошибки при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. Обучающийся демонстрирует правильное понимание поставленной задачи, умеет применять известные технические решения задачи, но испытывает затруднения с их интерпретацией.	Проект выполнен в необходимом объеме при отсутствии ошибок, что свидетельствует о самостоятельности при работе с источниками информации. Полученные результаты связаны с базовыми понятиями профессиональной области. Даны полные ответы на поставленные вопросы, но имеют место несущественные нарушения в оформлении проекта или даны нечеткие выводы, или нарушены сроки предоставления проекта к защите.
удовлетворительно	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать основные понятия и определения, но при этом, допуская большое количество принципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные* ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере реализовать ее решение, допуская существенные ошибки. Знает основные понятия проектирования систем автоматизации, может пояснить решение задачи.	Задание выполнено полностью, но в проекте есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления проекта низкое, либо проект представлен с опозданием.
неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные принципы проектирования; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные* ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, плохо ориентируется в понятиях проектирования систем автоматизации. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в проекте, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления проекта. Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора.
Зачтено	Обучающийся показывает знание основных методов проектирования систем автоматизации, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; проявляет умение в использовании учебного материала.	
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 и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

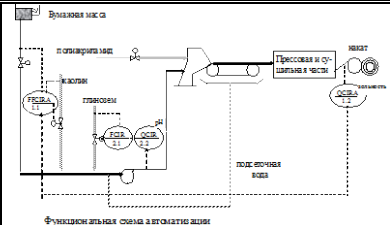
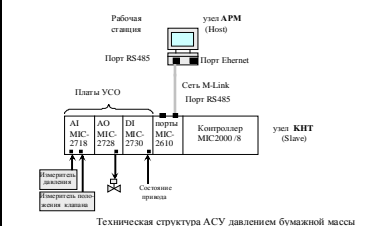

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Что такое организационная структура АСУТП	1
2	Какие системы называют "распределенными" и "интегрированными" АСУТП.	1
3	Что такое "встроенная система управления".	1
4	Назначение стандартного и прикладного программного обеспечения АСУТП	2
5	Назовите операционные системы, используемые в АСУТП на уровне оперативного управления	2
6	Назовите операционные системы, используемые в АСУТП на уровне автоматического управления	2
7	Какое стандартное программное обеспечение используется во встроенных АСУ.	2
8	Какое техническое обеспечение используется для встроенных систем управления.	3
9	Какие технические средства используются для архивации данных в АСУТП.	3
10	Поясните назначение устройств, представленных на технической структуре конкретной АСУТП.	3
11	Какие промышленные протоколы используются в АСУТП на уровне оперативного управления.	3
12	Какие промышленные протоколы используются в АСУТП на уровне автоматического управления.	3
13	Назовите основные функциональные компоненты современных SCADA систем	4
14	Принципы выбора инструментальной системы при проектировании программного обеспечения АСУТП.	4
15	Методология разработки программного обеспечения АСУТП с использованием SCADA систем.	4
16	Перечислите функциональные компоненты инструментальной части системы TraceMode.	5
17	Перечислите функциональные компоненты исполнительной части системы TraceMode.	5
18	Опишите последовательность проектирования программного обеспечения в системе TraceMode.	5
19	Генерация проектных документов в системе TraceMode.	5
20	Характеристика архитектуры клиент-сервер, ведущий /ведомый.	6
21	Особенности баз данных реального времени.	6
22	Возможности подсистемы архивации данных в системе TraceMode	6
23	Характеристика подсистемы коммуникационного обеспечения в TraceMode	6
24	Опишите Internet / Intranet решения в системе TraceMode.	6
25	Методология опроса аналоговых и дискретных датчиков в АСУТП	7
26	Алгоритмы масштабирования датчиков с линейной шкалой и нелинейной шкалой	7
27	Типовые алгоритмы фильтрации данных в АСУТП	7
28	Методология вывода управляющего воздействия на позиционный исполнительный механизм	7
29	Методология вывода управляющего воздействия на электродвигательный исполнительный механизм	7
30	Использование языков программирования контроллеров в системе TraceMode	8
31	Характеристика типовых компонентов языка FBD в системе TraceMode	8
32	Опишите назначение входов и выходов функционального блока языка FBD	8
33	Поясните программное решение ПИД-регулятора TraceMode в АСУ с позиционным исполнительным механизмом.	8
34	Поясните программное решение ПИД-регулятора TraceMode в АСУ с электродвигательным исполнительным механизмом	8
35	Поясните функции оператора-технолога в АСУТП	9
36	Поясните функции системного инженера АСУТП	9
37	Требования к техническому обеспечению АРМ оператора-технолога	9
38	Требования к техническому обеспечению АРМ системного инженера	9
39	Классификация типовых экранных форм операторов АСУТП	10
40	Основные требования к визуализации технологического процесса в АСУТП	10
41	Основные требования к дизайну операторского интерфейса	10
42	Методология разработки экранов управления параметрами АСУ	10
43	Опишите методику оценки символьной эффективности экрана в АСУТП	10
44	Какое устройство согласно ГОСТ называется регулирующим органом, исполнительным устройством, регулятором.	11

45	Сформулируйте основные принципы выбора управляющего воздействия при проектировании автоматической системы регулирования (АСР).	11
46	Напишите уравнение модели многомерного объекта в пространстве его состояний в канонической форме.	11
47	Сформулируйте критерии наблюдаемости и управляемости многомерного объекта, представленного в канонической форме	11
48	Вид передаточных функций объектов идеального перемешивания и идеального вытеснения.	12
49	Как определить передаточную функцию объекта по представленной реакции на скачкообразное входное воздействие.	12
50	Приведите примеры принципиальных структурных схем АСР соотношения расходов технологических компонент.	12
51	Укажите принципиальные отличия в рассматриваемых моделях АСР с позиционным и электродвигательными типами исполнительных устройств	12
52	Программные решения ПИД-закона регулирования, используемые фирмами для систем с позиционным исполнительным механизмом (на примере Adastra или Metso или Siemens).	13
53	Программные решения ПИД-закона регулирования, используемые фирмами для систем с электродвигательным исполнительным механизмом (на примере Adastra или Metso или Siemens).	13
54	Сформулируйте показатели эффективности работы АСР технологического параметра.	13
55	Сформулируйте показатели эффективности работы АСУТП.	13
56	Сформулируйте условие инвариантности регулируемой переменной на примере заданной АСР.	14
57	Сформулируйте условие автономности регулируемых переменных на примере заданной АСР	14
58	Опишите методологию синтеза системы управления производительностью на примере бумагоделательной машины.	14
59	Опишите методологию синтеза системы управления сменой сорта продукции на примере бумагоделательной машины.	14

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

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	Рассматривается процесс наполнения бумажной массы при производстве типографской бумаги. Системы автоматизации должны обеспечить: - автоматическое регулирование зольности готовой бумаги, - автоматическое регулирование рН бумажной массы, подаваемой на БДМ. Представить функциональную схему автоматизации процесса.	
2	Рассматривается АСУ расходом бумажной массы на БДМ. Расход массы должен стабилизироваться на уровне, задаваемом оператором. На трубопроводе установлен регулирующий клапан с цифровым позиционером. Представить техническую структурную схему АСУ.	
3	Рассматривается АСУ давлением бумажной массы перед размазывающей мельницей. В соответствии с технической структурой АСУ разработать программу в TraceMode на языке FBD	

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 экзамена, зачета и защите 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 экзамена, зачета и защиты курсового проекта

Во время проведения зачета разрешается пользоваться справочными таблицами, конспектом лекций. Время на подготовку ответа по билету 15-20 минут.

Защита курсовой работы проводится с докладом и презентацией на 5-7 мин.