

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных систем и сооружений

Баркалов С.А. /

« 31 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированные системы управления зданий и сооружений»

Направление подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Профиль Автоматизация и управление робототехническими комплексами и
системами в строительстве

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

Заведующий кафедрой

Систем управления и
информационных

технологий в строительстве

Руководитель ОПОП

С.И. Поляков

Е.Н. Десятирикова

В.И. Акимов

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью дисциплины является формирование у студентов знаний о принципах и методах построения систем регулирования и автоматизированных систем управления зданиями и сооружений на основе современных технических средств автоматизации, включая микропроцессорную технику и управляющие компьютеры, определяющих профессиональное значение бакалавра по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

1.2. Задачи освоения дисциплины

- **ознакомиться** с общими принципами математического описания систем регулирования и управления;
- **изучить** методы построения систем автоматического регулирования;
- **уяснить** структуру и организацию систем регулирования и управления;
- **усвоить** методы автоматизации типовых объектов, технологических процессов и производств;
- **изучить** современные технические средства автоматизации при создании АСУ зданий и сооружений;
- **ознакомиться** с современными системами микропроцессорного и компьютерного управления в АСУ зданий и сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные системы управления зданий и сооружений» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

ПК-24 - способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать программы, алгоритмы и пакеты прикладных программ, отражающих существующий уровень и проблемы автоматизации технологических процессов

	отрасли; основные схемы, технические средства автоматизации типовых объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; задачи, модели и алгоритмы централизованной обработки информации и оптимального управления технологическими процессами в АСУ; принципы организации и состав программного и технического обеспечения АСУ ТП; уметь разрабатывать мероприятия по внедрению тактического планирования и организации производства; проводить анализ технологического процесса как объекта автоматизации и разрабатывать схему автоматизации, осуществлять идентификацию математических моделей объекта по экспериментальным данным в реальном масштабе времени; проводить анализ и расчет АСУ применительно к конкретному технологическому процессу и объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; иметь навыки эксплуатации типовых систем автоматизации отрасли; владеть навыками разработки мероприятий по внедрению тактического планирования и организации производства с применением вычислительной техники, анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем автоматизации
ПК-24	знать основные профессиональные задачи, отражающие существующий уровень и проблемы автоматизации технологических процессов отрасли; основные схемы, технические средства автоматизации типовых объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; задачи, модели и алгоритмы централизованной обработки информации и оптимального управления технологическими процессами в АСУ; принципы организации и состав программного и технического обеспечения АСУ ТП; уметь выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем

	владеть навыками анализа возможных вариантов решения задачи, технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем автоматизации
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированные системы управления зданий и сооружений» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	82	34	48
В том числе:			
Лекции	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	50	18	32
Самостоятельная работа	62	38	24
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	144	72	72
зач.ед.	4	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Современный уровень автоматизации производства и перспективы ее развития	Современный уровень автоматизации в зданиях и сооружениях и перспективы ее развития. Общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и регулирования в зданиях и сооружениях, строительном комплексе	6	10	10	26
2	Основные сведения об автоматизированных системах управления и регулирования	Понятия об АСУ, АСУП, АСУТП, АСУ зданий и сооружений, интегрированных, распределительных и локальных АСУ. Основные сведения о системах регулирования. Задачи в области автоматизации объектов строительного комплекса	6	8	10	24
3	Современные автоматизированные системы управления строительными участками, зданиями и сооружениями	Основные функции и структура систем управления объектами на базе вычислительной техники. Стадии и этапы создания АСУТП, АСУ зданий и сооружений. Состав и структура программного обеспечения АСУТП, АСУ зданий и сооружений. Многоуровневая система управления на базе микроЭВМ. Многопроцессорные вычислительные комплексы в системах управления строительного участка, здания и сооружения. Типовая физическая структура распределенной АСУТП, АСУ зданий и сооружений. Техническая структура и структура программного обеспечения распределенных АСУТП, АСУ зданий и сооружений.	6	8	10	24

4	Задачи и алгоритмы обработки информации в автоматизированных системах управления строительным объектом, в здании и сооружении	Алгоритмы сбора и первичной обработки технологической информации в строительном производстве (выбор частоты опроса, теорема Котельникова, фильтрация сигналов и их коррекция с учетом условий измерения и статической характеристики канала измерения). Контроль достоверности и коррекция измеренных значений контролируемых переменных объекта управления. Интегрирование и усреднение значений измеренных величин. Учет динамических связей между измеряемыми переменными и расчет текущих значений технико-экономических показателей. Прогнозирование измеряемых величин и косвенных показателей.	6	8	10	24
5	Задачи и алгоритмы оптимального управления строительным объектом	Алгоритмы оптимизации статических режимов с непосредственным поиском экстремума на объекте управления с использованием математической модели объекта. Сравнительный анализ этих алгоритмов. Рекуррентные алгоритмы идентификации математических моделей объектов управления по данным текущих измерений. Статическая оптимизация процессов строительного производства. Задачи и алгоритмы оптимального управления сложными технологическими и производственными комплексами. Методы декомпозиции общей задачи управления комплексом на частные задачи меньшей размерности. Сравнительный анализ алгоритмов.	4	8	10	22
6	Организация работы управляющего вычислительного комплекса управления в зданиях и сооружениях	Организация работы управляющего вычислительного комплекса в режиме реального времени. Общие и специальное программное обеспечение АСУТП, АСУ зданий и сооружений. Структура и состав специального программного обеспечения. Особенности специального программного обеспечения распределенных АСУ для объектов стройиндустрии. Конфигурирование и параметрирование в распределенных АСУТП, АСУ зданий и сооружений. Особенности автоматизации строительного комплекса. Анализ производственного процесса как объекта управления.	4	8	12	24
Итого			32	50	62	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Изучение программируемого реле OMRON ZEN-10C1DR.

Изучение промышленного контроллера OMRON SYSMAC CPM2A.

Изучение сенсорного монитора OMRON NT21.

Управление виртуальными объектами зданий и сооружений.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать программы, алгоритмы и пакеты прикладных программ, отражающих существующий уровень и проблемы автоматизации технологических процессов отрасли; основные схемы, технические средства автоматизации типовых объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; задачи, модели и алгоритмы централизованной обработки информации и оптимального управления технологическими процессами в АСУ; принципы организации и состав программного и технического обеспечения АСУ ТП;	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать мероприятия по внедрению тактического планирования организации производства; проводить анализ технологического процесса как объекта автоматизации и разрабатывать схему автоматизации, осуществлять идентификацию математических моделей объекта по экспериментальным данным в реальном масштабе времени;	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	проводить анализ и расчет АСР применительно к конкретному технологическому процессу и объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; иметь навыки эксплуатации типовых систем автоматизации отрасли;			
	владеть навыками разработки мероприятий по внедрению тактического планирования и организации производства с применением вычислительной техники, анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем автоматизации	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-24	знать основные профессиональные задачи, отражающие существующий уровень и проблемы автоматизации технологических процессов отрасли; основные схемы, технические средства автоматизации типовых объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; задачи, модели и алгоритмы централизованной обработки информации и оптимального управления технологическими процессами в АСУ; принципы организации и состав программного и технического обеспечения АСУ ТП;	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем			
	владеть навыками анализа возможных вариантов решения задачи, технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем автоматизации	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	знать программы, алгоритмы и пакеты прикладных программ, отражающих существующий уровень и проблемы автоматизации технологических процессов отрасли; основные схемы, технические средства автоматизации типовых объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; задачи, модели и алгоритмы централизованной обработки информации и оптимального управления технологическими процессами в АСУ; принципы организации и состав программного и технического обеспечения АСУ ТП;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь разрабатывать мероприятия по внедрению тактического	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	планирования и организации производства; проводить анализ технологического процесса как объекта автоматизации и разрабатывать схему автоматизации, осуществлять идентификацию математических моделей объекта по экспериментальным данным в реальном масштабе времени; проводить анализ и расчет АСР применительно к конкретному технологическому процессу и объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; иметь навыки эксплуатации типовых систем автоматизации отрасли;			
	владеть навыками разработки мероприятий по внедрению тактического планирования и организации производства с применением вычислительной техники, анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем автоматизации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-24	знать основные профессиональные задачи, отражающие существующий уровень и проблемы автоматизации технологических процессов отрасли; основные схемы, технические средства автоматизации типовых объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; задачи, модели и алгоритмы	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	централизованной обработки информации и оптимального управления технологическими процессами в АСУ; принципы организации и состав программного и технического обеспечения АСУ ТП;			
	уметь выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками анализа возможных вариантов решения задачи, технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем автоматизации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	знать программы, алгоритмы и пакеты прикладных программ, отражающих существующий уровень и проблемы автоматизации технологических процессов отрасли; основные схемы, технические средства автоматизации типовых объектов отрасли; структуры	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	и функции автоматизированных систем управления; задачи, модели и алгоритмы централизованной обработки информации и оптимального управления технологическими процессами в АСУ; принципы организации и состав программного и технического обеспечения АСУ ТП;					
	уметь разрабатывать мероприятия по внедрению тактического планирования и организации производства; проводить анализ технологического процесса как объекта автоматизации и разрабатывать схему автоматизации, осуществлять идентификацию математических моделей объекта по экспериментальным данным в реальном масштабе времени; проводить анализ и расчет АСУ применительно к конкретному технологическому процессу и объекту; разрабатывать алгоритмы контроля и управления конкретными объектами отрасли; иметь навыки эксплуатации типовых систем автоматизации отрасли;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками разработки мероприятий по внедрению тактического планирования организации производства с применением	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	вычислительной техники, анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем автоматизации					
ПК-24	знать основные профессиональные задачи, отражающие существующий уровень и проблемы автоматизации технологических процессов отрасли; основные схемы, технические средства автоматизации типовых объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; задачи, модели и алгоритмы централизованной обработки информации и оптимального управления технологическими процессами в АСУ; принципы организации и состав программного и технического обеспечения АСУ ТП;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками анализа возможных вариантов решения задачи,	Решение прикладных задач в конкретной	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход решения всех,	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем автоматизации	предметной области	получены верные ответы	но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
--	--	--------------------	------------------------	--	-------------------	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Вопрос 1. Разомкнутая система автоматического управления состоит из следующего необходимого и достаточного набора звеньев

1. Регулятор, исполнительный механизм, объект
2. Человек, регулятор, исполнительный механизм, блок обработки информации, блок обратной связи, показывающий прибор
3. Человек, регулятор, исполнительный механизм, объект, блок обработки информации, показывающий прибор
4. Человек, регулятор, исполнительный механизм, объект, блок обработки информации, блок обратной связи, показывающий прибор

Вопрос 2. Астатическая система регулирования соответствует

1. Статической ошибке регулирования
2. Отсутствию статической ошибки регулирования
3. Колебательному переходному процессу
4. Скачкообразному переходному процессу

Вопрос 3. Передаточной функцией звена называют отношение

1. Входного сигнала к выходному сигналу
2. Выходного сигнала к входному сигналу
3. Преобразования Лапласа входного сигнала к преобразованию Лапласа выходного сигнала
4. Преобразования Лапласа выходного сигнала к преобразованию Лапласа входного сигнала

Вопрос 4. Преобразование Лапласа позволяет

1. Заменить операции дифференцирования и интегрирования операциями деления и умножения
2. Изучить статические процессы в АСР
3. Установить связь между входным и выходным сигналом
4. Изучить частотные характеристики звеньев или систем

Вопрос 5. Динамическая переходная характеристика устанавливает

1. Функциональную связь между выходным и входным сигналом $Y_2=f(Y_1)$
2. Изменение типового входного сигнала в функции времени $Y_1=f(t)$
3. Изменение выходного сигнала в функции времени $Y_2=f(t)$
4. Функциональную связь между единично-ступенчатой и единично-импульсной функцией

Вопрос 6. На практике все звенья называются реальными, обладающие

...

1. Астатизмом

2. Инерционностью
3. Устойчивостью
4. Колебательностью

Вопрос 7. Наличие суммы $(1+Tp)$ в знаменателе передаточной функции показывает, что система обладает ...

1. Колебательностью
2. Устойчивостью
3. Астатизмом
4. Инерционностью

Вопрос 8. При определении устойчивости АСР по критерию Найквиста кривая АФХ охватывает точку Найквиста. В этом случае АСР является

1. Устойчивой
2. На границе устойчивости
3. Неустойчивой
4. Безразличной к устойчивости

Вопрос 9. Запас устойчивости АСР при регулировании величины Y характеризуется максимальным значением или ее относительным значением, называемым ...

1. Быстродействием
2. Колебательностью
3. Перерегулированием
4. Астатизмом

Вопрос 10. Управляемые тиристорные выпрямители преобразуют

1. Нерегулируемое переменное напряжение в нерегулируемое постоянное
2. Нерегулируемое переменное напряжение в регулируемое постоянное
3. Регулируемое переменное напряжение в нерегулируемое постоянное
4. Регулируемое переменное напряжение в регулируемое постоянное

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Вопрос 1. Датчики температуры, принцип действия которых основан на термоэлектрическом эффекте

1. Термометр сопротивления
2. Терморезистор
3. Термопара
4. Манометрический термометр

Вопрос 2. Датчики температуры, принцип действия которых основан на изменении электрического сопротивления

1. Дилатометрический термометр
2. Терморезистор
3. Термопара
4. Манометрический термометр

Вопрос 3. Бесконтактным измерителем температуры является

1. Термометр расширения
2. Термометр сопротивления
3. Термопара

4. Радиационный пирометр

Вопрос 4. Термоэлектрический эффект

1. Основан на свойстве тел менять объем или линейные размеры при изменении температуры

2. При нагревании 2^x спаянных разнородных проводников в месте спая образуется тэдс, величина которой однозначно зависит от температуры

3. Основан на изменении активного сопротивления чувствительного элемента при изменении температуры

4. Основан на изменении давления внутри замкнутого пространства чувствительного элемента при изменении температуры

Вопрос 5. Дифференциальный манометр входит в состав расходомера

1. Электромагнитного

2. Акустического

3. Тахометрического

4. Переменного перепада давления

5. Обтекания

Вопрос 6. Поток возбуждения сельсина-приемника взаимодействует с токами во вторичной цепи, что приводит к возникновению

1. Токов синхронизации

2. ЭДС во вторичной цепи

3. Синхронизирующего момента

4. Фазовых токов

Вопрос 7. Трансформаторный режим работы сельсинов используется для

1. Перемещения ротора датчика

2. Перемещения ротора приемника

3. Приведения в согласованное положение роторов датчика и приемника

4. Измерения угла рассогласования сельсинов

Вопрос 8. В схемах индуктивного и трансформаторного преобразователей укажите вариант, соответствующий реверсивному перемещению якоря с индуцированием ЭДС

1. Схема включения индуктивного преобразователя

2. Мостовая схема включения индуктивного преобразователя

3. Схема включения одиночного трансформаторного преобразователя

4. Схема включения дифференциального трансформаторного преобразователя

Вопрос 9. К измерительным преобразователям силы относятся

1. Реостатный преобразователь

2. Тензорезисторный преобразователь

3. Индуктивный преобразователь

4. Трансформаторный преобразователь

Вопрос 10. Тензорезистивный эффект заключается

1. В свойстве проводников и полупроводников изменять при деформации свое сопротивление

2. В свойстве проводников и полупроводников изменять при перепадах температуры свое сопротивление

3. В свойстве полупроводников изменять под действием внешнего электромагнитного поля свое сопротивление

4. В свойстве полупроводников изменять свое сопротивление в зависимости от состава окружающего газа

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Вопрос 1. Совокупность автоматического управляющего устройства и объекта управления, связанных и взаимодействующих между собой в соответствии с алгоритмом управления, называют системой

1. Автоматического управления (САУ)
2. Автоматического контроля (САК)
3. Автоматической защиты (САЗ)
4. Автоматического жесткого управления (САЖУ)

Вопрос 2. Системы автоматического регулирования предназначены для решения задач:

(выберите 2 правильных ответа)

1. Стабилизации регулируемой величины
2. Усложнения технологического процесса
3. Изменения регулируемой величины по известной программе
4. Уменьшения продолжительности рабочего дня

Вопрос 3. Под системой обработки данных, основанной на использовании ЭВМ и связанной с управлением теми или иными объектами (предприятиями, организациями, технологическими процессами) понимается

1. Автоматическая система управления (САУ)
2. Автоматическая система жесткого управления (САЖУ)
3. Автоматизированная система обработки информации и управления (АСОИУ)
4. Автоматическая система контроля (САК)

Вопрос 4. Манометр для измерения давления разреженного газа это -

1. Напоромер
2. Мановакуумметр
3. Вакуумметр
4. Дифманометр

Вопрос 5. На чем основана работа вихревых расходомеров

1. Поток жидкости обтекает препятствие
2. Переноса тепла потоком жидкости
3. Измерение расхода вещества
4. Измерение дифференциального давления

Вопрос 6. Под автоматизированной конвейерной линией понимается линия, которая

1. Оснащена защитой
2. Оснащена системой гидравлики
3. Объединена общей системой управления
4. Оснащена электрическим током

Вопрос 7. Для измерения атмосферного давления применяют

1. Вакуумметры
2. Тягомеры
3. Дифманометры
4. Барометры

Вопрос 8. Автоматизация конвейерного транспорта предусматривает оснащение

1. Постоянным током
2. Двигателем
3. Средствами автоматического контроля и защиты
4. Переменным током

Вопрос 9. В термометрах расширения используется способность веществ изменять

1. Плотность при изменении температуры
2. Массу при изменении температуры
3. Длину или объем при изменении температуры
4. Вязкость при изменении температуры

Вопрос 10. Для измерения температуры бесконтактным методом применяются

(выберите 2 правильных ответа):

1. Яркостные пирометры
2. Термометры расширения
3. Термометры сопротивления
4. Радиационные пирометры

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Вопросы для зачета

1. Современный уровень автоматизации строительного производства и перспективы ее развития.

2. Общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и регулирования.

3. Понятия об ОАСУ, АСУП, АСУ зданий и сооружений, интегрированных, распределительных и локальных АСУ.

4. Основные сведения о системах регулирования. Задачи в области автоматизации строительных объектов в условиях рыночных отношений.

5. Алгоритмы управления и регулирования типовыми строительными объектами, зданиями и сооружениями.

6. Основные понятия и определения непрерывных технологических процессов. Аналоговые, аналого-цифровые и цифровые системы, используемые для управления и регулирования непрерывных технологических процессов, строительных объектов, зданий и сооружений.

7. Управление и регулирование типовыми объектами строительного комплекса.

8. Алгоритмизация периодических и дискретных технологических процессов объектов, зданий и сооружений.

9. Специфика периодических и дискретных технологических процессов

как объектов управления.

10. Анализ математических моделей периодических и дискретных технологических процессов строительного комплекса, зданий и сооружений.

11. Примеры схем управления процессом периодической подачи сырья и материалов в установках периодического действия.

12. Особенности реализации систем автоматизации периодических и дискретных технологических процессов объектов строительного комплекса на средствах аналоговой техники, аналогово-цифровой и цифровой техники.

13. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, строительными объектами, зданий и сооружений.

14. Основные функции и структура систем управления строительными объектами на базе вычислительной техники.

15. Стадии и этапы создания АСУ зданий и сооружений, в строительной индустрии.

16. Состав и структура программного обеспечения АСУТП строительного комплекса, АСУ зданий и сооружений.

17. Многоуровневая система управления на базе микроЭВМ для строительного объекта.

18. Многопроцессорные вычислительные комплексы в системах управления строительным участком, зданий и сооружений.

19. Типичная физическая структура распределенной АСУ зданий и сооружений.

20. Распределенные АСУТП, АСУ зданий и сооружений. Техническая структура и структура программного обеспечения распределенных АСУТП, АСУ зданий и сооружений.

21. Задачи и алгоритмы обработки информации в автоматизированных системах управления зданиями и сооружениями.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к зачету с оценкой

Вопросы для зачета с оценкой

1. Современный уровень автоматизации строительного производства и перспективы ее развития.

2. Общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и регулирования.

3. Понятия об ОАСУ, АСУП, АСУ зданий и сооружений, интегрированных, распределительных и локальных АСУ.

4. Основные сведения о системах регулирования. Задачи в области автоматизации строительных объектов в условиях рыночных отношений.

5. Алгоритмы управления и регулирования типовыми строительными объектами, зданиями и сооружениями.

6. Основные понятия и определения непрерывных технологических процессов. Аналоговые, аналого-цифровые и цифровые системы, используемые для управления и регулирования непрерывных технологических процессов, строительных объектов, зданий и сооружений.

7. Управление и регулирование типовыми объектами строительного

комплекса.

8. Алгоритмизация периодических и дискретных технологических процессов объектов, зданий и сооружений.

9. Специфика периодических и дискретных технологических процессов как объектов управления.

10. Анализ математических моделей периодических и дискретных технологических процессов строительного комплекса, зданий и сооружений.

11. Примеры схем управления процессом периодической подачи сырья и материалов в установках периодического действия.

12. Особенности реализации систем автоматизации периодических и дискретных технологических процессов объектов строительного комплекса на средствах аналоговой техники, аналогово-цифровой и цифровой техники.

13. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, строительными объектами, зданий и сооружений.

14. Основные функции и структура систем управления строительными объектами на базе вычислительной техники.

15. Стадии и этапы создания АСУ зданий и сооружений, в строительной индустрии.

16. Состав и структура программного обеспечения АСУТП строительного комплекса, АСУ зданий и сооружений.

17. Многоуровневая система управления на базе микроЭВМ для строительного объекта.

18. Многопроцессорные вычислительные комплексы в системах управления строительным участком, зданий и сооружений.

19. Типичная физическая структура распределенной АСУ зданий и сооружений.

20. Распределенные АСУТП, АСУ зданий и сооружений. Техническая структура и структура программного обеспечения распределенных АСУТП, АСУ зданий и сооружений.

21. Задачи и алгоритмы обработки информации в автоматизированных системах управления зданиями и сооружениями.

22. Алгоритмы сбора и первичной обработки технологической информации в производстве ДСтП

23. Контроль достоверности и коррекция измеренных значений контролируемых переменных объекта управления

24. Учет динамических связей между измеряемыми переменными и расчет текущих значений технико-экономических показателей.

25. Прогнозирование измеряемых величин и косвенных показателей.

26. Задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами.

27. Алгоритмы оптимизации статических режимов с непосредственным поиском экстремума на объекте управления с использованием математической модели объекта на примере оптимизации раскроя хлыстов и бревен на сортименты по критериям оптимальности. Сравнительный анализ этих алгоритмов.

28. Рекуррентные алгоритмы идентификации математических моделей объектов управления по данным текущих измерений.

29. Статическая оптимизация процесса размола волокна в производстве ДВП.

30. Задачи и алгоритмы оптимального управления сложными технологическими комплексами деревообрабатывающих производств

31. Сравнительный анализ алгоритмов оптимального управления сложными технологическими комплексами

32. Методы декомпозиции общей задачи управления комплексом на частные задачи меньшей размерности.

33. Сравнительный анализ алгоритмов. Методы декомпозиции общей задачи управления комплексом на частные задачи меньшей размерности.

34. Организация работы управляющего вычислительного комплекса.

35. Организация работы управляющего вычислительного комплекса в режиме реального времени.

36. Общее и специальное программное обеспечение АСУТП. Структура и состав специального программного обеспечения на примере СУПЗАЛС.

37. Особенности специального программного обеспечения распределенных АСУ для деревообрабатывающих предприятий (АСУТП лесопильного цеха). Конфигурирование и параметрирование в распределенных АСУТП.

38. Особенности автоматизации лесопромышленного комплекса. Анализ технологического процесса производства древесных плит как объекта управления.

39. Схемы автоматизации непрерывных (сушка стружки, шпона), периодических (смешивание компонентов, прессование и термообработка) и дискретных (лущение, фанерное производство) технологических процессов отрасли.

40. Задачи и алгоритмы оптимального автоматизированного управления непрерывными, периодическими и дискретными технологическими процессами отрасли: производство древесных плит и ДВП.

41. Примеры АСУТП отрасли. Структура АСУТП производства ДСтП, ее функции, информационное, программное, метрологическое, лингвистическое и организационное обеспечение.

42. Опыт разработки, внедрение и эксплуатация АСУТП на примере АСУ ДКС.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Современный уровень автоматизации производства и перспективы ее развития	ОПК-3, ПК-24	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
2	Основные сведения об автоматизированных системах управления и регулирования	ОПК-3, ПК-24	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Современные автоматизированные системы управления строительными участками, зданиями и сооружениями	ОПК-3, ПК-24	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Задачи и алгоритмы обработки информации в автоматизированных системах управления строительным объектом, в здании и сооружении	ОПК-3, ПК-24	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Задачи и алгоритмы оптимального управления строительным объектом	ОПК-3, ПК-24	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Организация работы управляющего вычислительного комплекса управления в зданиях и сооружениях	ОПК-3, ПК-24	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник / О. В. Шишов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - Текст : электронный / ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/18319>.

Дополнительная литература

2. Юсупов, Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: Учебное пособие / Юсупов Р.Х. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с. - Текст : электронный / ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989081>.

3. Мякишев, Д.В. Разработка программного обеспечения АСУ ТП на основе объектно-ориентированного подхода : метод. пособие / Д.В. Мякишев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 128 с. - Текст : электронный / ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048733>.

4. Поляков, С. И. АСУ технологическими процессами (Промышленный контроллер OMRON SYSMAC CPM2A) [Текст]: метод. указания к выполнению практических работ для студентов бакалавриата по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика / С. И. Поляков; Мин-во науки и высш. обр-я Рос. Фед., ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж, 2021. – 51 с.

5. Поляков, С. И. АСУ технологическими процессами (Сенсорный монитор OMRON NT21) [Текст]: метод. указания к выполнению практических работ для студентов бакалавриата по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика / С. И. Поляков; Мин-во науки и высш. обр-я Рос. Фед., ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж, 2021. – 40 с.

6. Поляков, С. И. АСУ технологическими процессами (Виртуальные объекты) [Текст]: метод. указания к выполнению практических работ для студентов бакалавриата по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика / С. И. Поляков; Мин-во науки и высш. обр-я Рос. Фед., ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж, 2021. – 53 с.

7. Поляков, С. И. АСУ технологическими процессами [Текст]: метод. указания для самостоятельной работы студентов бакалавриата по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика / С. И. Поляков; Мин-во науки и высш. обр-я Рос. Фед., ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж, 2021. – 18 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Журнал «Современные технологии автоматизации» <http://www.cta.ru>
2. Журнал «Автоматизация и производство» <http://www.owen.ru>
3. Сайт компании «Овен» <http://www.manual-econometrics.narod.ru>
4. Средства и системы компьютерной автоматизации <http://www.asutp.ru>

5. Системы АСУ ТП – Компания ПРОСОФТ <http://www.prosoft.ru>
6. Приборы и системы. Специальное конструкторское бюро
<http://www.skbr.ru>
7. Завод исполнительных механизмов. Промпривод. Электротехнический центр <http://www.kipribor.ru>
8. Современные технологии промышленной автоматизации
<http://www.automation.ru>
9. Курс лекций. Теория автоматического управления. Режим доступа:
<http://www.toehelp.ru/theory/tau/contents.html>
10. <http://www.klapan.ru>
11. <http://www.tecon.ru>
12. <http://www.kipia.ru>
13. <http://www.wt.ru>
14. <http://www.metran.ru>
15. http://wmdow.edu.m/wmdow/hbrary?p_mbr=2.2.75.2 адрес образовательного портала министерства образования и науки РФ
16. <http://www.knigafund.ru>
17. <http://www.adastra.ru>
18. <http://www.tracemode.ru>
19. <http://www.avtomatica.ru>
20. Операционная система Windows
21. Текстовый редактор MS Word
22. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop
23. Средство подготовки презентаций: PowerPoint
24. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс на 10 рабочих мест (ауд. 1305) с ПО «Компас», «MatCad», «MatLab», «Classik 4,0» и периферийным оборудованием. Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами и строительными комплексами (ауд. 1304) на 6 стендов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автоматизированные системы управления зданий и сооружений» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
------------------------	-----------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных заданий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--