



Учреждение образования
«Могилевский государственный университет продовольствия»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор МГУП

В.А. Шаршунов

07.06.2016

Регистрационный № УД-1.1.41-15/уч.

**АВТОМАТИКА И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-40 05 01 Информационные системы и технологии
(по направлениям)

направления специальности:

1-40 05 01-11 Информационные системы и технологии
(в пищевой промышленности)

Могилев 2016 г.

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям) и учебного плана по специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)

СОСТАВИТЕЛИ:

Михаил Михайлович Кожевников, заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов и производств учреждения образования «Могилёвский государственный университет продовольствия», к.т.н., доцент
Владимир Иванович Никулин, доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств учреждения образования «Могилёвский государственный университет продовольствия», к.т.н., доцент
Андрей Викторович Господ ассистент кафедры автоматизации технологических процессов и производств учреждения образования «Могилёвский государственный университет продовольствия»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Адамов Сергей Николаевич, начальник цеха КИПиА ОАО «Могилевхимволокно»
Ульянов Николай Иванович, декан механического факультета учреждения образования «Могилевский государственный университет продовольствия», к.т.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой автоматизации технологических процессов и производств
(протокол от 8.04.16 г. № 8)

Учебно-методическим советом по специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)
(протокол от 21.04.16 г. № 6)

Научно-методическим советом учреждения образования «Могилёвский государственный университет продовольствия»
(протокол № 7 от 04.06.16г.)

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств» входит в цикл специальных дисциплин по специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям).

Целью изучения учебной дисциплины «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области автоматике, промышленной электроники и технических средств автоматизации пищевых производств.

Задачи учебной дисциплины: подготовка специалиста, владеющего возможностями, предоставляемыми современными автоматическими системами, электронными устройствами и техническими средствами автоматизации, ознакомление с характеристиками и возможностями типовых электронных устройств, приборов и технических средств автоматизации, формирование навыков анализа и разработки моделей и алгоритмов управления технологическими процессами пищевых производств, формирование навыков разработки схем автоматизации технологических процессов пищевых производств.

Освоение учебной дисциплины «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств» обеспечивает формирование следующих групп компетенций:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течении всей жизни;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники.

социально-личностные:

- уметь работать в команде;

профессиональные:

- владеть современными методами, языками, технологиями и инструментальными средствами проектирования и разработки программных продуктов;
- проводить анализ и обосновывать выбор технических, программных средств и систем автоматизированной поддержки процессов профессиональной деятельности;

- разрабатывать программные средства и системы обеспечения автоматизированной поддержки решения задач профессиональной деятельности;
- осуществлять контроль эффективности использования вычислительных средств и систем в профессиональной деятельности;
- использовать методы анализа и мониторинга для приведения процессов профессиональной деятельности в соответствие действующим стандартам, инструкциям, правилам и нормам;
- разрабатывать функциональные, информационные и другие модели формализованного представления процессов профессиональной деятельности.
- разрабатывать требования на внедрение и эксплуатацию информационных систем и программных разработок;
- оказывать консультационные услуги по внедрению и использованию информационных систем и технологий поддержки профессиональной деятельности;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- проектировать новые и модернизировать технологические процессы, обеспечивающие требуемые технико-экономические показатели;
- анализировать и оценивать собранные данные.

В результате изучения учебной дисциплины «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств» обучаемый должен

знать:

- назначение систем автоматизации технологических процессов пищевых производств, принципы их построения и функционирования;
- свойства технологических процессов пищевых производств, как объектов автоматического управления;
- назначение, принцип действия и область применения наиболее распространенных в пищевой промышленности электронных устройств, технических средств и систем автоматизации;

уметь:

- анализировать схемы электронных устройств автоматических и автоматизированных информационных и управляющих систем;
- эксплуатировать электронную аппаратуру информационных систем и автоматики, управлять электронными приборами и обеспечивать их эффективную работу;
- анализировать свойства технологических объектов управления и формулировать требования к их автоматизации;
- читать схемы автоматизации производственных процессов пищевой промышленности и при необходимости совместно со специалистами по автоматизации вносить изменения в существующие проекты;
- выбирать средства автоматизированного контроля технологических параметров пищевых производств;

владеть:

- основными приемами проектирования электронных устройств автоматики пищевых производств;
- основными навыками эксплуатации электронных устройств автоматики пищевых производств;
- навыками анализа технологических процессов как объектов автоматизации;
- навыками работы со средствами компьютерного моделирования электронных устройств и систем автоматики.

Учебная дисциплина «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств» является базовой для учебных дисциплин «Информационные технологии в пищевой промышленности», «Теория автоматического управления технологическими процессами пищевой промышленности», «Проектирование информационных систем пищевой промышленности».

Учебная дисциплина «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств» изучается студентами дневной формы получения образования в 3 и 4 семестре. На изучение учебной дисциплины отводится: 388 часов. Трудоемкость учебной нагрузки студента составляет 11 зачетных единиц (11 з.е.).

Для студентов дневной формы получения образования выделяется 202 часа аудиторных занятий (97 часов лекционных занятий, 60 часов лабораторных занятий, 45 часов практических занятий). Из них в 3 семестре –52 часа лекций, 45 часов лабораторных, 30 часов практических занятий, зачет, экзамен, в 4 семестре – 45 часов лекций, 15 часов лабораторных, 15 часов практических занятий, зачет.

По учебной дисциплине предусмотрен курсовой проект. На курсовой проект отводится 40 часов, трудоемкость курсового проекта составляет 1 зачетная единица (1 з.е.). Курсовой проект выполняется студентами дневной формы получения образования в 4 семестре.

Распределение часов по видам занятий, курсам и семестрам приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение часов по видам занятий, курсам и семестрам

Объем нагрузки по учебному плану аудиторная / самостоятельная работа, часы в том числе:		Дневная форма 228/160	
		Распределение нагрузки на факультетах по семестрам	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия	Лекции	52/10	45/75
	Лабораторные	45/5	15/30
	Практические	30/-	15/30
Внеаудиторные занятия	Подготовка к экзамену	-/36	-
	Курсовой проект		-/40 (1 з.е.)
Объем материала, выносимый на контрольные точки	Зачет	50 (1,5 з.е.)	210 (6 з.е.)
	Экзамен	128 (3,5 з.е.)	

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Цель и задачи автоматизации пищевых производств. Основные понятия автоматизации пищевых производств. Краткая характеристика технологии пищевых производств. Краткая история развития электронных приборов и интегральных схем. Этапы в развитии управления производством.

Тема 2. Физические основы, параметры и характеристики электронных элементов.

Электропроводность полупроводников. Основные особенности полупроводниковых материалов. Электронно-дырочный переход (p - n -переход). Образование p - n -перехода. Вольтамперная характеристика (ВАХ) p - n - перехода.

Полупроводниковые диоды. Классификация и обозначение полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры диодов. Динамический режим работы диодов.

Стабилитроны. Основные характеристики и параметры стабилитронов. Стабилизаторы напряжения.

Биполярные транзисторы. Основные понятия, классификация. Принцип работы биполярного транзистора. Схемы включения биполярного транзистора (с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором). Входные и выходные характеристики биполярного транзистора в статическом и динамическом режимах работы.

Тема 3. Электронные усилители. Сигналы и простые электронные цепи.

Электронные усилители. Транзисторный переключатель. Эмиттерный повторитель. Эмиттерный повторитель в качестве стабилизатора напряжения.

Синусоидальные сигналы. Типы несинусоидальных сигналов. Логические уровни. Источники сигналов. Конденсаторы и индуктивности.

Простые электронные цепи. Фильтр нижних частот. Описание фильтра нижних частот во временной и частотной областях. Фильтр нижних частот, как интегрирующее звено. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Фильтр верхних частот. Описание фильтра верхних частот во временной и частотной областях. Фильтр верхних частот, как дифференцирующее звено. Компенсированный делитель напряжения. Резонансные схемы. Пассивные фильтры.

Простые выпрямительные схемы. Выпрямители. Фильтрация в источниках питания. Уровень пульсации. Схемы выпрямителей для источника питания.

Тема 4. Оптоэлектронные приборы

Полупроводниковые оптоэлектронные приборы. Параметры и характеристики оптоэлектронных приборов (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, светодиоды) Оптроны. Параметры оптронов. Применение оптронов.

Тема 5. Схемы на биполярных транзисторах, транзисторные усилители

Эмиттерный повторитель. Основные характеристики и применение. Смещение в эмиттерном повторителе. Транзисторный источник тока. Примеры построения схем. Рабочий диапазон. Недостатки транзисторных источников тока. Усилитель с общим эмиттером. Основная схема и ее характеристики.

Усилители с общим и заземленным эмиттером (уточнение модели). Нелинейность. Входное сопротивление. Смещение.

Три варианта схем смещения в усилителе с общим эмиттером. Шунтируемый резистор в эмиттерной цепи. Использование согласованного транзистора. Обратная связь по постоянному току. Токовые зеркала. Их особенности и схемы построения. Двухтактный выходной каскад.

Дифференциальные усилители. Составной транзистор (схемы Дарлингтона и Шиклаи). Искажения сигналов и меры борьбы с ними. Следящая связь и ее преимущества в транзисторных усилителях. Дифференциальные усилители.

Характеристики и схемы построения. Понятие о коэффициенте ослабления синфазного сигнала. Эффект Миллера.

Тема 6. Линейные и нелинейные электронные устройства на операционных усилителях. Аналоговые преобразователи сигналов.

Основные свойства операционных усилителей. Обратная связь. Общие понятия об операционных усилителях, правила их функционирования. Основные свойства операционных усилителей (ОУ). Основные схемы включения операционных усилителей. Анализ инвертирующего усилителя. Анализ неинвертирующего усилителя. Усилитель переменного тока, повторитель. Основные правила при работе с ОУ. Источники тока на ОУ.

Линейные схемы на ОУ. Схемы с инвертированием по выбору. Повторитель со следящей связью. Суммирующий усилитель. Дифференциальный усилитель. Усилитель мощности. Источник питания на ОУ. Нелинейные схемы на ОУ.

Характеристики ОУ. Применение ОУ. Активный пиковый детектор. Схема выделения модуля абсолютного значения сигнала.

Специальные схемы на ОУ. Интеграторы и дифференциаторы. Компараторы. Триггеры Шмитта на ОУ.

Усилители с отрицательной обратной связью. Анализ усилителей, охваченных обратной связью. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление.

Измерительный усилитель. Измерительный (приборный) усилитель. Источники опорного напряжения.

Тема 7. Полевые транзисторы и схемы на их основе.

Классификация и характеристики полевых транзисторов. Принцип работы полевых транзисторов (3 типа). Выходные характеристики и параметры полевых транзисторов в области малых сигналов. Схемы на полевых транзисторах. Полевые транзисторы и схемы на их основе. Источники тока и усилители на ПТ. Крутизна. Истоковые повторители. ПТ в качестве переменного резистора. Источники тока с управлением от ОУ. Аналоговые ключи на ПТ и на КМОП. ПТ в качестве логических ключей. Инверторы на КМОП. Применение аналоговых ключей на ПТ.

Тема 8. Фильтры и генераторы

Активные фильтры. Преобразователь отрицательного сопротивления. Гиратор. Фильтры Саллена и Кея. Типы фильтров. Сравнительные характеристики и схемные реализации фильтров.

Генераторы. Мультивибратор. Мостовые генераторы Вина. LC - генераторы. Генераторы с кварцевыми резонаторами.

Тема 9. Цифровые электронные приборы и схемы

Цифровые сигналы. Основные логические соотношения булевой алгебры. Таблицы истинности. Двоичные логические элементы. Составление логических функций. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Упрощение булевых выражений. Карты Карно. Производные основных логических функций.

Схемотехническая реализация основных логических функций. Резистивно-транзисторная логика (РТЛ). Диодно-транзисторная логика (ДТЛ). Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Интегрально-инжекционная логика (И2Л). Эмиттерно-связанная логика (ЭСЛ). N-канальная МОП-логика. Комплементарная МОП-логика. Перспективные серии цифровых интегральных микросхем.

Комбинационные логические схемы: Числовые коды. Преобразователи кодов. Дешифратор. Шифратор. Мультиплексор и демультиплексор. Компараторы. Полусумматор и сумматор.

Последовательностные логические схемы. Триггеры. Счетчики. Делители частоты. Регистры. Запоминающие устройства.

Тема 10 Сопряжение цифровых и аналоговых устройств.

Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). Три метода преобразования цифровых сигналов в ток. Подключение масштабирующих резисторов к суммирующей точке. Многозвенная цепная схема R-2R. Применение масштабирующих источников тока. Интегрирующие ЦАП.

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Основные принципы аналого-цифрового преобразования. Погрешности АЦ-преобразователей. Методы построения АЦ-преобразователей. Параллельный метод. Метод поразрядного взвешивания. Числовой метод. АЦП прямого преобразования

Тема 11. Автоматизированный контроль технологических параметров

Классификация и краткая характеристика автоматических и автоматизированных систем управления: АСУП, АСУТП, локальные системы. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП). Основные функции служб ответственных за автоматизацию на производстве.

Элементы метрологии. Понятие об измерении. Классификация измерений. Методы измерений. Погрешности измерений. Случайная, систематическая и грубая погрешности.

Метрологические характеристики. Нормирование метрологических характеристик. Классификация средств измерений.

Измерение температуры. Классификация приборов для измерения температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Биметаллические и дилатометрические термометры.

Пирометры, тепловизоры.

Термоэлектрические термометры: первичные преобразователи, милливольтметры, потенциометры. Термометры сопротивления: первичные преобразователи, мосты, логометры. Источники возникновения погрешностей при измерении температуры термометрами сопротивления, термоэлектрическими термометрами и способы их компенсации.

Измерение расхода и количества вещества. Расходомеры переменного перепада давления, динамического напора, постоянного перепада давления. Электромагнитные, ультразвуковые, кориолисовые расходомеры. Тахометрические и камерные счетчики.

Контроль давления и разрежения. Жидкостные, деформационные и электрические манометры.

Измерение уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Гидростатические, электрические и радиоизотопные уровнемеры. Емкостные, акустические и ультразвуковые уровнемеры. Радарные уровнемеры. Высокоточные интеллектуальные датчики гидростатического давления (уровня).

Тема 12. Локальные системы автоматического регулирования

Задача автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Регулирование по отклонению, по возмущению и комбинированные системы. Понятие обратной связи. Функциональная структура замкнутой системы регулирования (АСР), стабилизирующие, программные и следящие АСР. Статика и динамика АСР.

Способы соединения элементов АСР. Типовые звенья АСР, их динамические характеристики

Технологические объекты регулирования, их классификация и особенности. Понятие о статических астатических и неустойчивых объектах, их основные свойства (емкость, самовыравнивание, время запаздывания).

Понятие об устойчивости АСР. Качество переходных процессов в АСР и его критерии. Влияние динамических свойств объекта и автоматического регулятора на качество регулирования. Понятие о многоконтурных АСР.

Тема 13. Технические средства автоматизации

Автоматические регуляторы. Законы регулирования. Регуляторы непрерывного действия (пропорциональный, пропорционально-интегральный), их динамические характеристики и основные свойства. Влияние законов регулирования на качество переходных процессов в АСР.

Регуляторы дискретного действия (позиционные, импульсные): принцип действия, основные свойства, область применения. Регуляторы прямого действия. Выбор типа регулятора и определение его настроечных параметров.

Регулирующие органы исполнительных устройств. Дроссельные регулирующие органы. Пропускная способность. Пропускная характеристика. Коэффициент передачи. Преимущества недостатки и области применения. Понятие о дозирующем регулировании.

Электрические исполнительные механизмы. Электродвигательные и электромагнитные. Схема дистанционного управления исполнительным механизмом. Пневматические и гидравлические исполнительные механизмы. Основные характеристики и требования предъявляемые к исполнительным механизмам.

Электронные усилители, магнитные усилители, электромашинные усилители, гидро- и пневмоусилители. Усилитель типа сопло-заслонка.

Реостатные и потенциометрические преобразователи, дифференциально-трансформаторный преобразователь, электросиловой и пневмосиловой преобразователи, электропневматический преобразователь.

Тема 14. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)

Назначение, цели и задачи АСУТП. Состав АСУТП, техническое, математическое и программное обеспечение АСУТП. УВК в контуре технологического процесса.

Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Типы ПЛК. Архитектура ПЛК. Основные технические и эксплуатационные характеристики. Коммуникационные возможности ПЛК.

Локальные промышленные сети (ЛПС). Физические интерфейсы и сетевые устройства ЛПС.

Распределенные системы управления. Многоуровневая архитектура

Определение и общая структура SCADA. Функциональная структура SCADA. Особенности SCADA как процесса управления. Возможности современных SCADA пакетов. Тенденции развития аппаратных и программных средств SCADA-систем.

3 Требования к курсовому проекту

Курсовой проект ставит своей целью систематизацию и практическое применение студентом полученных теоретических знаний по учебной дисциплине «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств».

Студенты выполняют курсовые проекты, представляющие собой разработку систем автоматизации технологических установок и агрегатов. При выполнении курсового проекта могут включаться элементы научно-исследовательского характера.

Примерный перечень тем курсовых проектов: автоматизация приготовления томатного сока, автоматизация бутылкомоечной машины, автоматизация пастеризационно-охладительной установки, автоматизация установки для получения моющего раствора, автоматизация однокорпусной выпарной установки, автоматизация теплообменника смешения, автоматизация конденсатора-холодильника паров этанола, автоматизация абсорбционной установки, автоматизация экстрактора противоточного типа, автоматизация процесса кристаллизации; автоматизация процесса сушки; автоматизация процесса брагоректификации; автоматизация выпарной станции глюкозного сиропа.

Курсовой проект выполняется в виде пояснительной записки (30-35 стр.) и графической части (2 листа формата A2), включающие в себя схемы автоматизации технологического процесса и схемы систем автоматического регулирования технологических переменных.

На курсовой проект отводится 40 часов, трудоемкость курсового проекта составляет 1 зачетная единица (1 з.е.).

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

- 1 Хоровиц П. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл; пер. с англ. - 5-е изд., перераб. - М.: БИНОМ, 2011.- 704 с.
- 2 Горбачев Г.Н. Промышленная электроника / Г. Н. Горбачев, Е. Е. Чаплыгин. М.: Энергоатомиздат, 1988. - 320 с.
- 3 Токхейм Р. Основы цифровой электроники / Р. Токхейм; пер. с англ. — М.: Мир, 1988. - 392 с.: ил.
- 4 Жеребцов И.П. Основы электроники / И. П. Жеребцов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1989 - 352 с.
- 5 Титце У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк; пер. с нем. — М.: Мир, 1982. — 512 с.
- 6 Сизенов В. А. Электронные устройства автоматики: конспект лекций (часть 1) / В. А. Сизенов — Могилев: Ротапринт МГУП, 2009. — 183с.
- 7 Сизенов В. А. Электронные устройства автоматики: конспект лекций (часть 2) / В. А. Сизенов — Могилев: Ротапринт МГУП, 2010. — 144с.
- 8 Основы автоматизации техпроцессов / А.В. Щагин, В.И. Демкин, В.Ю. Конопов, А.Б. Кабанов. —М.: Высшее образование, 2015.—162 с.
- 9 Назаров, В.И. Теплотехнические измерения и приборы / В.И. Назаров, В.А. Чиж, А.Л. Буров. – Минск: Техноперспектива, 2008. –170 с.
- 10 Митин, В.В. Автоматика и автоматизация производственных процессов мясной и молочной промышленности./В.В. Митин, В.И. В.И. Усков, Н.Н. Смирнов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 240 с.
- 11 Петров, И.К. Технологические измерения и приборы в пищевой промышленности / И.К.Петров. – М.: Агропромиздат, 1985. – 344 с.

Дополнительная литература

- 12 Коффрон Дж. Расширение микропроцессорных систем / Дж. Коффрон, В. Лонг; пер. с англ. — М.: Машиностроение, 1987. - 320 с.
- 13 Коффрон Дж., Технические средства микропроцессорных систем / Дж. Коффрон; пер. с англ. — М.: Мир, 1983, — 344 с.
- 14 Гарет П. Аналоговые устройства для микропроцессоров и мини-ЭВМ / П. Гарет; пер. с англ. —М.: Мир, 1981. - 268 с.
- 15 Хвощ С. Т Микропроцессоры и микроЭВМ в системах автоматического управления: справочник / С. Т. Хвощ, Н. Н. Варлинский, Е. А. Попов; под ред. С. Т. Хвоща — Л.: Машиностроение, 1987. — 640 с.

16 Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы: справочник; под ред. С.В. Якубовского. — М.: Радио и связь, 1989. - 496 с.

17 Янсен Й. Курс цифровой электроники: в 4-х т. / И Янсен. — М.: Мир, 1987.

18 Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В.В. Денисенко. — М.: Горячая линия-Телеком, 2009. — 608 с.

19 Автоматика и автоматизация пищевых производств / М.М. Благовещенская, Н.О. Воронина, А.В. Казаков. — М.: Агропромиздат, 1991. — 239 с.

20 Лапшенков, Г.И. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности / Г.И. Лапшенков, Л.М. Полоцкий.— М.: Химия, 1988.—288 с.

21 Чистяков, В.С., Краткий справочник по теплотехническим измерениям / В.С. Чистяков.— М.: Энергоатомиздат, 1990.—320 с.

Учебно-методическая литература

22 Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Электроника»: Полупроводниковые приборы. Сборник лабораторных работ №1, №2. Сост. Сизенов В. А.. Могилев: Ротапринт МГУП, 2007. - 23с.

23 Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Электроника»: Цепи с конденсаторами и диодами. Сборник лабораторных работ №3, №4. Сост. Сизенов В. А..Могилев: Ротапринт МГУП, 2008. -26с.

24 Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Электроника»: Комбинационные логические схемы. Сборник лабораторных работ №5, №6, №7. Сост. Сизенов В. А.. Могилев: Ротапринт МГУП, 2007. — 40с.

25 Сизенов В.А. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Электронные устройства автоматики»: Усилители и преобразователи. Сборник лабораторных работ №1 ... №4, №9, №10. / В.А. Сизенов — Могилев: Ротапринт МГУП, 2007. — 52с.

26 Сизенов В.А. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Электронные устройства автоматики»: Последовательностные логические схемы. Сборник лабораторных работ №5, №6, №7, №8. / В.А. Сизенов — Могилев: Ротапринт МГУП, 2007. — 40с.

27 Сизенов В.А. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Электронные устройства автоматики»: Генераторы. Сборник лабораторных работ №11, №12, №13. / В.А. Сизенов — Могилев: Ротапринт МГУП, 2008. — 30с.

28 Сизенов В.А. Методическое пособие к курсовой работе по дисциплине «Электронные устройства автоматики» для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 53 01 01 -«Автоматизация технологических процессов и

производств» «Комплекс технических средств АСУ ТП». / В.А. Сизенов — Могилёв Ротапринт МГУП. 2004. - 20 с.

29 Кожевников, М.М. Технические средства АСУТП для пищевой промышленности: справочное пособие для студентов технологических специальностей пищевой промышленности / М.М. Кожевников, В.И. Никулин. Могилев: Ризограф УО МГУП, 2008.- 95 с.

30 Никулин, В.И. Автоматика и технические средства автоматизации: лабораторный практикум для студентов специальности 1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств. В двух частях /В.И. Никулин, М.М. Кожевников,- Могилев: Ризограф У О МГУ1111,2012.-42с.

31 Никулин, В.И. Электротехника, автоматика и технические средства автоматизации. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов технологических специальностей пищевой промышленности. / В.И. Никулин, И.Э. Илюшин, Е.А. Колюкович. - Могилев, МГУП, 2014. — 67с.

4.2 Перечень тем лабораторных занятий

- 1 Исследование полупроводниковых диодов.
- 2 Исследование биполярных транзисторов.
- 3 Исследование цепей с конденсаторами.
- 4 Исследование цепей с диодами.
- 5 Исследование двоичных логических элементов.
- 6 Исследование комбинационных логических схем.
- 7 Исследование эмиттерного повторителя.
- 8 Исследование усилителей с общим эмиттером.
- 9 Исследование схем на операционных усилителях.
- 10 Исследование схемы измерительного усилителя.
- 11 Исследование генератора на таймере NE555.
- 12 Исследование генераторов.
- 13 Исследование триггеров.
- 14 Исследование регистров.
- 15 Исследование сумматоров.
- 16 Исследование счетчиков.
- 17 Исследование ЦАП.
- 18 Исследование АЦП.
- 19 Изучение общей методики проверки работоспособности измерительных приборов
- 20 Изучение и проверка работоспособности манометрических термометров
- 21 Изучение и проверка работоспособности приборов для измерения давления
- 22 Изучение и проверка работоспособности приборов измерения уровня
- 23 Исследование непрерывной АСП температуры

- 24 Исследование непрерывной АСР расхода
- 25 Исследование автоматической системы двухпозиционного регулирования.

4.3 Перечень тем практических занятий

- 1 Свойства диода. Анализ сигналов на выходе полупроводниковых выпрямителей.
- 2 Расчёт параметрических стабилизаторов напряжения.
- 3 Биполярные транзисторы. Расчёт эмиттерного повторителя.
- 4 RC-цепи. Фильтры нижних частот.
- 5 Стабилизированные источники питания.
- 6 RC-цепи. Фильтры верхних частот.
- 7 Схемы сигнализации и индикации
- 8 Проектирование комбинационных логических схем.
- 9 Расчет схемы эмиттерного повторителя.
- 10 Расчет схемы усилителя с общим эмиттером.
- 11 Проектирование схем на операционных усилителях.
- 12 Проектирование последовательностных логических схем (счетчиков и регистров).
- 13 Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП). Расчёт преобразователя ШИМ-напряжение.
- 14 Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Расчёт преобразователей, работающих по методу одиночного и двойного интегрирования.
- 15 Правила выполнения функциональных схем автоматизации технологических процессов на основе комплексов технических средств автоматизированных систем управления (КТС АСУ ТП). Выполнение фрагментов схем.
- 16 Методика выбора технических средств автоматизации.
- 17 Проектирование схем селекции адреса в модулях ввода/вывода. Составление таблицы входных и выходных сигналов. Выбор модулей УСО.
- 18 Выбор модулей контроллера на базе изделий фирмы Fastwel.
- 19 Выбор модулей контроллера на базе изделий фирмы Advantech.
- 20 Выбор модулей контроллера на базе изделий фирмы Siemens.

4.4 Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

В преподавании учебной дисциплины «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств» используются технологии поддерживающего обучения (традиционного обучения) и инновационные образовательные технологии, адекватные компетентностному подходу, в том числе технологии: разноуровневого обучения, развивающего обучения,

проблемного обучения, проектного обучения, развития критического мышления обучающихся, личностно ориентированные технологии.

4.5 Рекомендации по контролю качества усвоения знаний

Для диагностики компетенций обучающихся используются следующие формы:

1. Устная форма.
2. Письменная форма.
3. Устно-письменная форма.
4. Техническая форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Собеседования.
2. Доклады на конференциях.
3. Устный экзамен.
4. Устные зачеты.
5. Другие.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные опросы.
3. Контрольные работы.
4. Отчеты по научно-исследовательской работе.
5. Публикации статей, докладов.
6. Стандартизированные тесты.
7. Другие.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Защита типового расчета.
2. Другие.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.
2. Другие

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств» (дневная форма получения высшего образования)

Номер Раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоятель ная работа студентов, к лекциям / практическим / лабораторным	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Форма контроля знаний
		Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
	3 семестр						
1	Введение	2	-	-	1/-/-	4 с.5-18	Опрос
2	Физические основы, параметры и характеристики электронных элементов	6	4	6	1/-/0,5	4 с.19-89, 128-133 1 с.8-22	Защита лабораторной
3	Электронные усилители. Сигналы и простые электронные цепи	6	4	5	1/-/0,5	1, с.22-61	Защита лабораторной
4	Оптоэлектронные приборы	4	2	-	1/-/0,5	2 с.78-87 4 с.186-197	Защита лабораторной
5	Схемы на биполярных транзисторах, транзисторные усилители	6	4	6	1/-/0,5	1 с. 72-114	Защита лабораторной
6	Линейные и нелинейные электронные устройства на операционных усилителях. Аналоговые преобразователи сигналов	6	4	6	1/-/1	1 с.181-255, 349-360	Защита лабораторной

Продолжение таблицы 2

7	Полевые транзисторы и схемы на их основе	4	2	4	1/-/0,5	4 с.114-123 1 с.113-151	Защита лабораторной
8	Фильтры и генераторы	6	2	6	1/-/0,5	1 с.278-320	Защита лабораторной
9	Цифровые электронные приборы и схемы	6	4	6	1/-/0,5	3 с.47-130, 140-280	Защита лабораторной
10	Сопряжение цифровых и аналоговых устройств	6	4	6	1/-/0,5	6 с.10-17	Защита лабораторной
Подготовка к экзамену					/36		
Итого за 3 семестр:		52	30	45	10/-/5/36		Зачет (50 час 1,5 з.е.) Экзамен (128 часов, 3,5 з.е.)
4 семестр							
11	Автоматизированный контроль технологических параметров	16	4	3	20/4/12	8 с. 59-62 9 с.13-18, 19-27,41-51,64-78,84-91,91-99,103-104,112-121 11 с.6-14, 16-22,137-139	Защита лабораторной
12	Локальные системы автоматического регулирования	8	7	5	18/4/12	8 с.36-38,43-56 10 с.19-32,33-35, 38-46, 47-53,145-156,161-165, 156-161	Защита лабораторной
13	Технические средства автоматизации	12	4	3	20/4/6	8 с.97-121 11 с.51-54,106-115	Защита лабораторной
14	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)	9	-	4	17/18/-	8 с. 94-97, 128-138 10 с.206-211 18 с. 52-153	Опрос
Итого за 4 семестр:		45	15	15	75/30/30		Зачет (210 часов, 6 з.е.)
Итого		97	45	60	85/30/35/36		

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласования	Название кафедры*	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Автоматика и технические средства автоматизации пищевой промышленности»	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Автоматизированные системы управления пищевыми производствами	Кафедра автоматизации технологических процессов и производств	Не требуется изменения содержания программы	08.04.2016г. Протокол № 8
2. Информационные технологии в пищевой промышленности	Кафедра автоматизации технологических процессов и производств	Не требуется изменения содержания программы	08.04.2016г. Протокол № 8
3. Проектирование информационных систем пищевой промышленности	Кафедра автоматизации технологических процессов и производств	Не требуется изменения содержания программы	08.04.2016г. Протокол № 8
4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами пищевой промышленности	Кафедра автоматизации технологических процессов и производств	Не требуется изменения содержания программы	08.04.2016г. Протокол № 8
5. Эксплуатация и техническая диагностика информационных систем пищевой промышленности	Кафедра автоматизации технологических процессов и производств	Не требуется изменения содержания программы	08.04.2016г. Протокол № 8

*Преподаватели кафедр, обеспечивающих междисциплинарные связи, входят в состав УМСС по специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)
(протокол от 21.04.2016 г. № 6)

Председатель УМСС, к.т.н., доцент



М.М. Кожевников