

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КАМЧАТГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан мореходного факультета

С. Ю. Труднев

« 18 » марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления технологическими процессами и информационные технологии»

по направлению подготовки
19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»
(уровень бакалавриат)

направленность (профиль): Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий
квалификация: бакалавр

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» (уровень бакалавриат), учебного плана подготовки, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 18.03.2020 г., протокол № 7.

Составитель рабочей программы

Проф. кафедры «ЭУЭС», д.х.н., доцент



Швецов В.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

« 27 » февраля 2020 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

« 18 » марта 2020 г.



Белов О.А.

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе.

1.1. Содержание дисциплины по Государственному стандарту.

Основные понятия и определения автоматизации, информатизации и теории автоматического управления; классификация систем управления технологическими процессами; роль микропроцессорной техники в системе управления; методы и функции управления технологическими процессами; особенности управления непрерывными и периодическими процессами; стандартизация в разработке систем управления; автоматические системы регулирования; автоматизированные системы управления технологическими процессами; системы управления дисперсными процессами; проектирование систем автоматизации; системы управления типовыми объектами продуктов питания, использование информационных технологий в технологических процессах пищевых производств.

1.2. Краткая характеристика дисциплины и ее место в учебном процессе.

Предметом дисциплины «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии» является оптимальное управление пищевым производством, совокупность методов и средств интеллектуального управления техническими системами. При этом, характерной чертой соответствующих методов и средств является максимальная эффективность использования возможностей объекта управления, посредством многокритериальной оптимизации основных процессов, при условии частичной неопределенности информации, как о свойствах объекта управления, так и внешней среды его функционирования. Наиболее важными в данной дисциплине являются понятия системы и модели системы. При этом, модель системы понимается как конкретная математическая абстракция, характеризующая процесс любой природы (физический, биологический, экономический и т.п.). Фактически, модель – это процесс, выраженный через установленные связи между параметрами входа, выхода и параметрами состояния объекта управления. Для описания динамики объекта управления обычно используется векторное и матричное представление в пространстве всех возможных состояний.

Структура курса соответствует отмеченным выше соображениям. Курс предназначен для студентов старших курсов в соответствии с утвержденной программой обучения.

1.3. Цель изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является усвоение принципов и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами пищевых производств с использованием современных технических средств.

1.4. Задачи изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основы теории управления техническими системами;
- функциональное назначение технических средств, входящих в состав систем автоматического регулирования и управления;
- принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления и регулирования;
- основные методы и технические средства автоматизации типовых производственных процессов.

Студент должен уметь:

- проводить анализ технологического процесса как объекта управления;
- анализировать схемы автоматического контроля и управления производственными процессами;

- использовать современные технические средства автоматизации и управления.

Студент должен приобрести навыки:

- чтения схем управления техническими системами;
- разработки схем управления техническими системами.

1.5. Связь с предшествующими дисциплинами

1. Математика: дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, преобразование Лапласа.

2. Информатика: технические и программные средства реализации информационных процессов; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; программное обеспечение и технология программирования.

3. Физика: физические основы механики; электричество и магнетизм; физика колебаний и волн.

4. Теоретическая механика: дифференциальные управления движения; колебания и устойчивость механических систем, уравнение Лагранжа, малые колебания систем.

5. Химия: основные законы; обменные и окислительно-восстановительные реакции; электрохимия.

6. Электротехника, электроника и электропривод: электрические цепи постоянного и переменного тока; электрические измерения и приборы; электромагнитные устройства и аппараты; электрические машины постоянного и переменного тока; автоматизированный электропривод; элементы электротехнологии.

7. Теория механизмов и машин: синтез механизмов; машины-автоматы и промышленные работы, основные виды систем управления.

8. Гидравлика и гидравлические машины: гидравлические машины; центробежные, поршневые, роторно-пластинчатые, шестеренчатые насосы; гидропередачи.

9. Метрология, стандартизация и сертификация: основы метрологии; технические измерения; принципы выбора и построения средств измерительного контроля.

10. Процессы и аппараты технологии пищевых продуктов: математическое и физическое моделирование химико-технологических процессов; теория основных механических, гидромеханических, тепловых, массообменных процессов технологии пищевых продуктов и применяемое оборудование для их проведения; принцип выбора и методы расчета аппаратов и машин.

1.6. Связь с последующими дисциплинами.

Знания, полученные студентами при изучении дисциплины АСУ ТП, могут быть использованы ими при разработке курсовых проектов и дипломного проекта.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по программе бакалавриата направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ПК-6 способностью использовать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья

ПК-7 способностью осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья

ПК-16 готовностью применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины (знать, уметь, владеть), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенция или ее часть), представлены в табл. 1.

Таблица 1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-6	способностью использовать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья	Знать: - содержание нормативных документов по эксплуатации современного оборудования, в том числе лабораторного и приборов Уметь: - оценивать эффективность технологического оборудования, в том числе лабораторного и приборов Владеть: - навыками проведения продуктовых расчетов	З(ПК-2)-1 У(ПК-2)-1 В(ПК-2)-1
ПК-7	способностью осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья	Знать: - основы теории надежности технологий пищевых производств; - назначение, принципы функционирования технологических процессов; - приборный состав и размещение на пищевых производствах; - основные характеристики существующих типов технологий производств Уметь: - определять основные технические и эксплуатационные характеристики оборудования для производства растительного сырья, определяющие его работоспособность и качество Владеть: - методами измерения основных технических характеристик и правилами заполнения формуляров	З(ПК-7)-1 З(ПК-7)-2 З(ПК-7)-3 З(ПК-7)-4 У(ПК-7)-1 В(ПК-7)-1 В(ПК-7)-2
ПК-16	готовностью применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ	Знать: - методы генерации идей и механизмы решения нестандартных задач; - современные пакеты прикладных программ для моделирования процессов функционирования производственных технологических процессов; - сбор информации для научного доклада объектов профессиональной деятельности Уметь: - систематизировать и анализировать полученные знания с целью выработки рекомендаций по улучшению свойств объектов профессиональной деятельности (производств продуктов из растительного сырья); - проводить математическое моделирование процессов функционирования производственных технологических процессов; - сбор информации для научного доклада объектов профессиональной деятельности (производств продуктов из растительного	З(ПК-16)-1 З(ПК-16)-2 З(ПК-16)-3 У(ПК-16)-1 У(ПК-16)-2 У(ПК-16)-3 У(ПК-16)-4 В(ПК-16)-1 В(ПК-16)-2 В(ПК-16)-3 В(ПК-16)-4

		<p>сырья) с применением современных пакетов прикладных программ, проводить оценку динамики изменения производственных технологических процессов в зависимости от различных дестабилизирующих факторов с применением современных пакетов прикладных программ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать и анализировать полученные модельные результаты с целью выработки рекомендаций по улучшению свойств объектов профессиональной деятельности (производств продуктов из растительного сырья) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками реализации известных или разработки новых алгоритмов оценки результатов модельных исследований в различных пакетах прикладных программ; - навыками представления результатов математического моделирования свойств объектов профессиональной деятельности (производств продуктов из растительного сырья) с применением современных пакетов прикладных программ; - навыками выбора пакета прикладных программ для исследования основных параметров объектов профессиональной деятельности (производств продуктов из растительного сырья) в зависимости от способа их описания; - навыками реализации известных или разработки новых алгоритмов оценки результатов модельных исследований в различных пакетах прикладных программ 	
--	--	---	--

3. Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в виде табл. 2.

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования.	15	3	3	-	12	опрос	
Тема 2. Системы управления технологическими процессами.	23	10	4	6	13	Опрос, отчет по ПР №1	
Тема 3. Микропроцессорная техника в системах управления.	15	4	4	-	11	опрос	
Тема 4. Методы и функции управления технологическими процессами.	14	3	3	-	11	опрос	
Тема 5. Особенности управления непрерывными, периодическими и стохастическими процессами.	24	10	3	7	14	Опрос, отчет по ПЗ №2	

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия			
Тема 6. Стандартизация в разработке систем управления.	15	3	3	-	12	опрос	
Тема 7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.	24	11	4	7	13	Опрос, отчет по ПЗ №3	
Тема 8. Проектирование систем автоматизации.	25	12	5	7	13	Опрос, отчет по ПЗ №4	
Тема 9. Автоматизация управления типовыми объектами производства.	25	12	5	7	13	Опрос, отчет по ПЗ №5	
Экзамен						Отчет по СР, отчет по ПЗ	
Всего	180	68	34	34	112		

4.2 Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Тема 1. Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования.

Лекция 1. Механизация и автоматизация производства. Объекты автоматизации. Перспективные направления автоматизации отрасли. Основные понятия теории управления процессами. Иерархическая структура систем управления: автоматизированные системы управления предприятием (АСУП), автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), локальные системы автоматического управления (АСУ), системы ручного, дистанционного регулирования и управления.

Тема 2. Системы управления технологическими процессами.

Лекция 2.

Классификация систем управления. Виды автоматизации производства: локальная, комплексная, частичная, полная. Автоматические системы: контроля и сигнализации состояния оборудования и отклонения параметров; дистанционного управления и регулирования, программного управления и оптимизации; диагностики технологических линий, агрегатов, аппаратов. Адаптивные и супервизорные системы управления.

Тема 3. Микропроцессорная техника в системах управления.

Лекция 3.

Особенности построения микропроцессоров (МП). Элементарная база. Типовая структура. Организация процесса управления и обработки информации. Микро программируемые МП. Организация и функционирование микропроцессорной секции. Кодирование и описание микроопераций. Организация интерфейса в МП. Программирование процедур ввода-вывода данных. Состав интерфейса, преобразователи сигналов для программированного ввода - вывода. Микропроцессорные системы управления.

Тема 4. Методы и функции управления технологическими процессами.

Лекция 4.

Математические модели объектов управления. Общие свойства объектов регулирования. Основные типы объектов автоматического регулирования. Дифференциальные уравнения типовых объектов и методы операционного исчисления для их анализа и синтеза. Динамические характеристики объектов управления: передаточная функция, переходная характери-

стика, функция веса. Передаточные функции типовых звеньев и формирование из них структур САУ. Математические модели САУ и параметры их настройки.

Тема 5. Особенности управления непрерывными, периодическими и стохастическими процессами.

Лекция 5.

Системы автоматического регулирования. Функциональные устройства автоматики: объект управления, первичный преобразователь (датчик), регулирующее устройство исполнительный механизм. Соединения функциональных устройств. Типовые соединения: последовательное, параллельное, встречно-параллельное. Обратные связи. Дискретные устройства, реализующие логические функции. Элементы булевой алгебры. Синтез устройств, реализующих переключательную функцию. Релейно-контактные и бесконтактные логические устройства. Устройства блокировки и сигнализации.

Тема 6. Стандартизация в разработке систем управления.

Лекция 6.

Датчики физических параметров объекта управления: температуры, давления, линейного перемещения, влажности, оптической плотности, вязкости и т.д. Усилительные устройства: гидравлические, пневматические, электронные. Приборы измерения и регистрации параметров объекта управления. Регуляторы. Законы управления. Обратные связи в регуляторах. Принципиальные схемы регуляторов линейных систем управления. Релейные регуляторы и позиционное регулирование. Реализация сложных законов управления.

Тема 7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Лекция 7.

Структуры автоматизированного управления производством. Управление технологическим производством как процессы формирования энергетических материальных и информационных потоков и оперативного управления ими посредством технических средств автоматизации. Понятие об информации и информационной теории управления. Элементы теории катастроф.

Тема 8. Проектирование систем автоматизации.

Лекция 8.

Методы проектирования АСУ. Анализ объекта автоматизации. Определение его статической и динамической характеристики. Выбор оптимального состава элементов АСУ. Подбор регулятора и определение его настроек. Составление структурной, функциональной и принципиальной схем автоматизации. Показатели экономической эффективности автоматизации технологических процессов.

Тема 9. Автоматизация управления типовыми объектами производства.

Лекция 9.

Системы автоматизированного управления технологическими объектами рыбообработывающей промышленности. Управление процессами термической обработки рыбы. Управление теплообменными аппаратами и сушильными камерами. Принципы управления роботами и робототехническими комплексами. Управление автоматами упаковочного производства: упаковочными машинами, дозаторами, машинами для формирования и закупоривания продукции. Управление автоматическими линиями. Устройства для автоматического счета штучной продукции. Управление погрузочно-разгрузочными операциями.

Практические занятия:

- Электрические схемы технологического контроля и сигнализации. Часть 1.
- Электрические схемы технологического контроля и сигнализации. Часть 2.

- Электрические схемы технологического контроля и сигнализации. Часть 3.
- Техническая документация на монтаж систем контроля и автоматики.
- Автоматические регуляторы.

Рекомендации по выполнению практических занятий приведены в методическом пособии [17]

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает такие виды работы как:

1. Изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. Изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. Подготовка к защите практического занятия;
4. Подготовка к промежуточной аттестации.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы приведены в методическом пособии [17]

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в приложении к рабочей программе.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература

1. Автоматизация технологических процессов пищевых производств. /Под ред. Е.Б. Корпина. М.: Агропромиздат, 2005.
2. Лукеев Д.Е. Основы автоматики и автоматизация производства на предприятиях и судах рыбной промышленности. М.: ВО «Агропромиздат», 2005.
3. Прохоров А.М. Автоматизация судовых холодильных установок: учеб. пособие. – М.: Моркнига, 2012. – 288 с.
4. Эйдельштейн И.Л. Основы автоматики и автоматизации производственных процессов рыбообрабатывающей промышленности. М.: Пищевая промышленность, 2006.

7.2. Дополнительная:

5. Монтаж средств измерений и автоматизации. Справочник. / Под ред. А.С.Клюева. М.: Энергоатомиздат, 1998.
6. Элементы судовой автоматики. Справочник. /Под ред. Р.А. Нелепина. Л.: Судостроение, 1996.
7. Чижов А.А., Федоровский Л.М., Чернецкий В.Д. Автоматическое регулирование и регуляторы в пищевой промышленности. 2-е изд., испр. и дополн. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1994.
8. ГОСТ 21.404-85. Автоматизация технологических процессов.
9. ГОСТ 2.755-87 (2000). Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 11 с.
10. ГОСТ 2.756-76 (2000). Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Воспринимающая часть электромеханических устройств. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 7 с.

11. ГОСТ 2.758-81 (2000). Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Сигнальная техника. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 6 с.

12. ГОСТ 2.762-85 (2000). Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Частоты и диапазоны частот для систем передачи с частотным разделением каналов. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 5 с.

13. ГОСТ 2.763-85 (2000). Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства с импульсно-кодовой модуляцией. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 6 с.

14. ГОСТ 2.764-86 (2000). Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Интегральные оптоэлектронные элементы индикации. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 6 с.

15. ГОСТ 2.768-90 (2000). Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Источники электрохимические, электротермические и тепловые. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 4 с.

16. ГОСТ 2.781-96 (2000). Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические, устройства управления и приборы контрольно-измерительные. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 17 с.

7.3. Перечень методических указаний к проведению учебных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов:

17. Швецов, В.А. Автоматизированные системы управления технологическим процессом: Методические указания к практическим занятиям, контрольной работе и самостоятельной работе для студентов направления 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной форм обучения / В.А. Швецов. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. 78 с.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;

а также прохождение аттестационных испытаний итоговой аттестации.

В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На практических занятиях обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы; решение практических заданий.

9. Перечень обучающих, контролирующих компьютерных программ, кино- и телефильмов, мультимедиа и т.п.

9.1. Расчетная компьютерная программа SIAM.

9.2. Расчетная компьютерная программа Math Lab.

- 9.3. Расчетная компьютерная программа Control System Toolbox.
- 9.4. Расчетно-графическая компьютерная программа AutoCAD.
- 9.5. Расчетно-графическая компьютерная программа Robomax.
- 9.6. Расчетно-графическая компьютерная программа Simulink.

10. Раздаточный материал

№	Наименование	Ко л-во
1	ГОСТ 3925-59	25
2	ГОСТ 21.404-85	25
3	ГОСТ 2.781-96 (2000)	25

11. Вопросы тестового контроля знаний

Тест № 1

1. Производство кисломолочных продуктов относится к следующему типу производственных процессов:
 - а) непрерывные.
 - б) дискретные.
 - в) дискретно-непрерывные.
2. Технологическая схема производственного процесса может быть выражена в виде:
 - а) графа.
 - б) векторной диаграммы.
 - в) матрицы.
3. Модель технологической системы имеет вид (F-оператор преобразования):
 - а) $x(t) = F(u(t), f(t))$.
 - б) $x(t) = F(u(t))$.
 - в) $x(t) = F(f(t))$.

Тест № 2

1. Для идентификации статических технологических процессов используют следующие методы:
 - а) регрессионные.
 - б) рекуррентные.
 - в) прямой метод Ляпунова.
2. Управление дискретными технологическими процессами включает в себя:
 - а) управление поточными процессами.
 - б) управление заготовительным производством.
 - в) составление планов-графиков загрузки оборудования (календарное планирование).
3. При решении задач управления дискретными технологическими процессами методами моделирования вводятся величины:
 - а) ненапряженность изготовления.
 - б) напряженность изготовления.
 - в) коэффициент напряженности.

Тест № 3

1. Технологический процесс, как объект управления, представляет собой:
 - а) открытую систему.
 - б) закрытую систему.
 - в) абстрактную систему.
2. Математическая модель объекта управления, описывающая закон его функционирования, имеет вид:
 - а) $x(t) = X \{u(t), f(t), x(t_0)\}$.
 - б) $x(t) = X \{u(t), f(t)\}$.
 - в) $x(t) = X \{u(t), x(t_0)\}$.
3. Сложная система управления имеет следующую важную особенность:
 - а) число параметров, которыми описывается сложная система, весьма велико, при этом многие из этих параметров не поддаются количественному описанию и измерению.
 - б) цели управления не поддаются формальному описанию без существенных упрощений.
 - в) трудно или даже невозможно дать строгое формальное описание системы управления.

Тест № 4

1. Математическое описание САУ может быть:
 - а) аналитическим.
 - б) графическим.
 - в) табличным.
2. Статическое уравнение САУ имеют вид (X – выходная величина, U – входное воздействие):
 - а) $F(x^*, x, u) = 0$.
 - б) $F(0, x, u) = 0$.
 - в) $F(x^*, x, 0) = 0$.
3. Для описания САУ используют:
 - а) одну передаточную функцию.
 - б) две различные передаточные функции.
 - в) три различные передаточные функции.

Тест № 5

1. Наука об общих закономерностях процессов управления и связи в организационных системах (технических, биологических и социальных) называется:
 - а) кибернетикой.
 - б) экономикой.
 - в) психологией.
2. Система управления, в которой не участвует человек, называется:
 - а) автоматической.
 - б) автоматизированной.
 - в) эргатической.
3. На нижнем уровне системы управления находятся:
 - а) АСУТП.
 - б) АСУП.

в) ОАСУ.

Тест № 6

1. Автоматические устройства локальной автоматики обычно подразделяются:
 - а) на системы контроля, дистанционного управления, регулирования, защиты и блокировки.
 - б) на системы контроля и оптимизации процессов.
 - в) на системы частичной и комплексной автоматизации.
2. Задача АСУ ТП состоит:
 - а) в выработке и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с принятым критерием уравнения.
 - б) в выработке и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с возмущающими воздействиями.
 - в) в выработке и реализации управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с вектором состояния.
3. Функциональная схема системы регулирования отличается от схемы системы управления отсутствием:
 - а) программатора.
 - б) датчика.
 - в) устройства сравнения.

Тест № 7

1. Информационной системой называют:
 - а) систему централизованного контроля.
 - б) систему децентрализованного контроля.
 - в) систему автоматической индикации.
2. АСУ ТП функционирующая в режиме супервизорного управления представляет собой:
 - а) одноуровневую систему.
 - б) двух уровневую систему.
 - в) трехуровневую систему.
3. Режим непосредственного цифрового управления позволяет исключить:
 - а) локальные регуляторы.
 - б) устройства сопряжения.
 - в) датчики.

Тест № 8

1. Наиболее распространенным типом приборов для изучения давления являются:
 - а) деформационные манометры.
 - б) электрические манометры.
 - в) жидкостные манометры.
2. В рыбообрабатывающей промышленности не применяются:
 - а) термометры сопротивления.
 - б) термоэлектрические термометры.
 - в) пирометры.

3. Медный термопреобразователь сопротивления ТСМ используют для измерения температуры в диапазоне значений:

- а) от 0 до плюс 650°C.
- б) от минус 200 до плюс 500°C.
- в) от минус 50 до плюс 180°C.

Тест № 9

1. Полупроводниковые термометрические чувствительные элементы имеют следующий недостаток:

- а) большой температурный коэффициент.
- б) малую электропроводность.
- в) нелинейность температурной характеристики.

2. Для дистанционного контроля температуры с помощью термометров сопротивления в процессах тепловой обработки рыбы и рыбопродуктов не применяют:

- а) измерительные мосты.
- б) логометр.
- в) омметр.

3. На рыбоперерабатывающих предприятиях применяются, главным образом, следующие термоэлектрические преобразователи:

- а) хромель-алюмелевые (ТХА).
- б) хромель-копелевые (ТХК).
- в) платинородий-платина (ТПП).

Тест № 10

1. Для измерения Т.Э.Д.С. используют:

- а) милливольтметры.
- б) потенциометры.
- в) вольтметры.

2. В рыбообработывающей промышленности применяются главным образом:

- а) расходомеры переменного перепада давления.
- б) электромагнитные расходомеры.
- в) ионизационные расходомеры.

3. На рыбообработывающих предприятиях для автоматического учета банок применяются счетчики:

- а) механические.
- б) фотоэлектрические.
- в) индукционные.

Тест № 11

1. На рыбообработывающих предприятиях расходомеры переменного перепада давления используют для измерения расхода:

- а) пара.
- б) воды.
- в) масла.

2. В рыбообработывающей промышленности индукционные расходомеры применяют для измерения расхода:

- а) тузлука.

- б) соусов.
 - в) любых жидких пищевых продуктов.
3. На рыбообрабатывающих предприятиях наибольшее распространение получили следующие уровнемеры:
- а) поплавковые.
 - б) емкостные.
 - в) ультразвуковые.

Тест № 12

1. В рыбообрабатывающей промышленности для автоматического контроля процессов приготовления и обработки тузлуков используют:
- а) контактный кондуктометрический солемер.
 - б) бесконтактный низкочастотный кондуктометрический концентратомер.
 - в) колориметр.
2. В автоматическом влагомере для рыбной муки АВРМ используют следующий метод измерения влажности:
- а) кондуктометрический.
 - б) диэлькометрический.
 - в) психрометрический.
3. Для измерения свежести рыбы используют следующие методы:
- а) люминесцентный метод анализа.
 - б) метод измерения импеданса тканей рыбы.
 - в) нефелометрический метод.

Тест № 13

1. В системе ГСП разработан микроэлектронный комплекс централизованного контроля:
- а) АМУР-80.
 - б) МАРС.
 - в) МЦК-40.
2. В рыбообрабатывающей промышленности МЦК применяют:
- а) на рыбоконсервных комбинатах.
 - б) на холодильниках портов.
 - в) на судах промыслового флота.
3. Примером производственной, динамической системы с распределенными динамическими параметрами может служить:
- а) выпарной аппарат жиромучной установки.
 - б) дефростер.
 - в) автоклав.

Тест № 14

1. При стерилизации консервов автоклав является:
- а) объектом управления.
 - б) управляемым процессом.
 - в) управляемым параметром.
2. Сервомотор - это:
- а) корректирующий элемент.
 - б) исполнительный механизм.

- в) регулирующий орган.
- 3. Автоматической системой регулирования (АСР) называют систему, состоящую из:
 - а) объекта управления и регулятора.
 - б) объекта управления, регулятора и оператора.
 - в) объекта управления, регулятора и ЭВМ.

Тест № 15

- 1. Устойчивыми называют АСР, в которых переходные процессы:
 - а) носят затухающий характер.
 - б) являются апериодическими.
 - в) являются расходящимися.
- 2. Принцип Понселе - это принцип построения АСР по:
 - а) отключению.
 - б) возмущению.
 - в) по скорости изменения управляемой величины.
- 3. В рыбообрабатывающей промышленности наибольшее распространение получили следующие АСР:
 - а) стабилизирующие.
 - б) следящие.
 - в) адаптивные.

Тест № 16

- 1. Уровень раствора в солерастворителе измеряется:
 - а) пневматическим или гидравлическим сигнализатором.
 - б) акустическим или электронным сигнализатором.
 - в) комбинированным сигнализатором.
- 2. Согласно ГОСТ 21.408-93 в состав документации по автоматизации технологических процессов не входят следующие схемы:
 - а) электрическая.
 - б) пневматическая.
 - в) функциональная.
- 3. В автоклаве для стерилизации консервов не используют следующие типы датчиков:
 - а) датчик подачи воды или воздуха.
 - б) датчик концентрации соли.
 - в) датчик слива или влажности.

Тест № 17

- 1. Совокупность автоматического управляющего устройства и объекта управления, называется:
 - а) алгоритмом управления или системой автоматического управления.
 - б) открытой или закрытой системой.
 - в) технологическим процессом.
- 2. Элемент, который первый воспринимает контролируемый параметр, называется:
 - а) первичный преобразователь.
 - б) регистрационный прибор или индикаторное устройство.
 - в) усилитель или регулятор.
- 3. Электрический генератор постоянного тока, выходная мощность которого регулируется путем изменения мощности управления, называется:
 - а) первичным или индуктивным преобразователем.
 - б) электромагнитным или магнитным усилителем.
 - в) фоторезистором.

Тест № 18

1. ГОСТ 21.408-93 устанавливает:
 - а) обозначения условные графические;
 - б) технологию производства;
 - в) правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов; схемы.
2. В состав рабочей документации схем автоматизации включают:
 - а) общие данные по рабочим чертежам;
 - б) рабочие чертежи, предназначенные для производства работ по монтажу технических средств автоматизации; эскизные чертежи общих видов нетиповых средств автоматизации; спецификацию оборудования, изделий и материалов;
 - в) чертежи установок средств автоматизации; регулирующие клапана; первичные приборы; схемы автоматизации.
3. Развернутый способ выполнения схем автоматизации технологического оборудования относительно оборудования изображают:
 - а) сверху или снизу.
 - б) сбоку.
 - в) в зависимости от типа прибора.

Тест № 19

1. Информационная система, это:
 - а) совокупность предписаний, выраженных условным математическим языком или иной форме и определяющий действия всех элементов системы в любой момент времени;
 - б) производственный цикл, контроль и регулирование параметров технологического процесса осуществляются машинами, механизмами и средствами автоматизации без участия человека;
 - в) совокупность связанных между собой приборов, устройств и механизмов, обеспечивающих техническую сторону автоматизации производства.
2. Сигнал от первичного измерительного прибора (датчика), как правило, поступает:
 - а) в усилитель или преобразователь;
 - б) в измерительное или регулирующее устройство;
 - в) в устройство централизованного контроля.
3. Чувствительность (S) прибора определяется по формуле:
$$S = \Delta L \times \Delta A;$$
$$S = \frac{\Delta L}{\Delta A};$$
$$S = \frac{\Delta A}{\Delta L}.$$
где ΔA - изменения измеряемой величины;
 ΔL - соответствующее перемещение стрелки по шкале.

Тест № 20

1. Электромагнитный индукционный расходомер применяется для измерения расхода:
 - а) тузлука или масла;
 - б) пара или воды;
 - в) для всего вышеперечисленного.
2. Для измерения уровня бульонов и жидкостей с повышенной вязкостью применяют:
 - а) указательные стекла.
 - б) поплавковые или дифманометрические уровнемеры.
 - в) электрические или пьезометрические уровнемеры.
3. Время чистого запоздания ($\tau_ч$) определяется по формуле:

а) $\tau_{ч} = l \times v$;

б) $\tau_{ч} = \frac{l}{v}$;

в) $\tau_{ч} = \frac{v}{l}$;

где v - скорость движения жидкости в трубе;

l - расстояние сосуда от крана, через который наносятся возмущения.

Тест № 21

1. Стабилизатор - это элемент автоматики, который обеспечивает:

а) поддержание какого-либо параметра энергетической цепи на постоянном уровне.

б) преобразует переменное напряжение в постоянное или постоянное напряжение в переменное.

в) плавно изменяет выходной сигнал датчика или управляет регулирующим органом.

2. Основной характеристикой электрического реле является:

а) зависимость выходного параметра X от входного Y .

б) коэффициент пульсаций.

в) внутреннее сопротивление или фоновый ток.

3. Триггер - это:

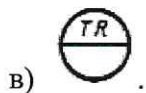
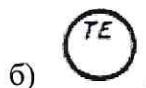
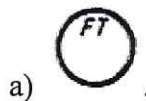
а) электронная схема с релейными характеристиками, имеющая два устойчивых состояния;

б) электронная схема с релейными характеристиками, имеющая три устойчивых состояния;

в) электронная схема с релейными характеристиками, имеющая пять устойчивых состояний.

Тест № 22

1. Как согласно ГОСТ 21.404-85 изображают прибор, служащий для измерения расхода, бесшкальный, с дистанционной передачей показаний:



2. Как согласно ГОСТ 21.404-85 обозначается функция суммирования:

а) См.

б) Σ .

в) \int .

3. Как согласно ГОСТ 21.404-85 обозначается функция признак ручного управления:




а) J.

б) H.

в) O.

Тест № 23

1. Как согласно ГОСТ 21.404-85 обозначается прибор для измерения температуры с дистанционной передачей:

- а) 
- б) 
- в) 

2. Бесконтактные схемы могут быть собраны с помощью логических элементов, выполняющие элементарные функции:

- а) И, ИЛИ, НЕ, ПАМЯТЬ, ПОВТОРИТЕЛЬ, ВРЕМЯ или ЗАДЕРЖКА.
 б) И, ИЛИ, НЕ, ПАМЯТЬ, ПОВТОРИТЬ, УДАЛИТЬ, ВРЕМЯ или ЗАДЕРЖКА.
 в) НЕ, ВВЕСТИ, И, ПАМЯТЬ, ПОВТОРИТЬ, ВРЕМЯ или ЗАДЕРЖКА.
3. Сколькими уровнями характеризуется структура управления предприятием:
- а) 1.
 б) 2.
 в) 3.

Тест № 24

1. К полупроводниковым датчикам относятся:
- а) резисторы или позисторы.
 б) транзисторы или тиристоры.
 в) ионисторы.
2. Сходящиеся переходные процессы являются:
- а) устойчивыми.
 б) неустойчивыми.
 в) нейтральными.
3. Какой датчик применяют для преобразования перемещения или угла поворота чувствительного элемента в электрический сигнал:
- а) реостатный или индуктивный.
 б) емкостный или поплавковый.
 в) пьезометрический.

Тест № 25

1. По способу получения результатов измерения бывают:
- а) абсолютными.
 б) прямыми.
 в) косвенными.
2. Устройство, выдающее на входе давление, равное сумме двух входных давлений, называется:
- а) повторитель или усилитель.
 б) элемент сравнения или сумматор.
 в) постоянный дроссель.
3. Какой чувствительный элемент служит для измерения давления:
- а) дилатометр или ареометр.
 б) сильфон или поплавков.
 в) биметаллический чувствительный элемент.

Тест № 26

1. Напряжение на выходе усилителя ($U_{\text{вых}}$) рассчитывается по формуле:
- а) $U_{\text{вых}} = R_{\text{н}} \times I_{\text{н}}$;
 б) $U_{\text{вых}} = R_{\text{н}} + I_{\text{н}}$;

$$в) U_{\text{вых}} = \frac{I_{\text{н}}}{R_{\text{н}}};$$

где $R_{\text{н}}$ - нагрузочное сопротивление;

$I_{\text{н}}$ - ток нагрузки.

2. Какая из автоматических система обеспечивает определенную последовательность рабочих операций по включению и выключению приводных установок:

- а) автоматическая система контроля или регулирования.
- б) автоматическая система управления.
- в) автоматическая система защиты или блокировки.

3. Какой из чувствительных элементов служит для измерения плотности вещества:

- а) сильфон.
- б) dilatometer или ареометр.
- в) тепловой чувствительный элемент.

Тест № 27

1. Относительная влажность (φ) определяется по формуле:

$$а) \varphi = \frac{\alpha}{\alpha_{\text{н}}} \times 100\%;$$

$$б) \varphi = \frac{\alpha_{\text{н}}}{\alpha} \times 100\%;$$

$$в) \varphi = \alpha_{\text{н}} - \alpha;$$

где α - абсолютная влажность газа при данной температуре, г/м³;

$\alpha_{\text{н}}$ - абсолютная влажность газа при насыщении его паром, г/м³.

2. Уровнемер, использующийся преимущественно как сигнализатор максимального или минимального уровня, называется:

- а) пьезометрический.
- б) дифманометрический.
- в) поплавковый.

3. К обыкновенным системам регулирования относятся:

- а) стабилизирующие.
- б) программные.
- в) следящие.

12. Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу

1. Основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования.

2. Механизация и автоматизация производства. Объекты автоматизации.

3. Перспективные направления автоматизации отрасли.

4. Основные понятия теории управления процессами.

5. Иерархическая структура систем управления: автоматизированные системы управления предприятием (АСУП), автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), локальные системы автоматического управления (АСУ), системы ручного, дистанционного регулирования и управления.

6. Системы управления технологическими процессами. Классификация систем управления.

7. Виды автоматизации производства: локальная, комплексная, частичная, полная.

8. Автоматические системы: контроля и сигнализации состояния оборудования и отклонения параметров; дистанционного управления и регулирования, программного управления и оптимизации; диагностики технологических линий, агрегатов, аппаратов.

9. Адаптивные и супервизорные системы управления.

10. Микропроцессорная техника в системах управления. Особенности построения микропроцессоров (МП).
11. Элементарная база АСУ. Типовая структура.
12. Организация процесса управления и обработки информации.
13. Микропрограммируемые МП. Организация и функционирование микропроцессорной секции. Кодирование и описание микроопераций.
14. Организация интерфейса в МП. Программирование процедур ввода-вывода данных. Состав интерфейса, преобразователи сигналов для программированного ввода - вывода. Микропроцессорные системы управления.
15. Методы и функции управления технологическими процессами.
16. Математические модели объектов управления. Общие свойства объектов регулирования. Основные типы объектов автоматического регулирования.
17. Дифференциальные уравнения типовых объектов и методы операционного исчисления для их анализа и синтеза.
18. Динамические характеристики объектов управления: переходная характеристика, функция веса.
19. Передаточные функции типовых звеньев и формирование из них структур САУ.
20. Математические модели САУ и параметры их настройки.
21. Особенности управления непрерывными, периодическими и стохастическими процессами.
22. Системы автоматического регулирования.
23. Функциональные устройства автоматики: объект управления, первичный преобразователь (датчик), регулирующее устройство, исполнительный механизм.
24. Соединения функциональных устройств. Типовые соединения: последовательное, параллельное, встречно-параллельное.
25. Обратные связи. Дискретные устройства, реализующие логические функции.
26. Элементы булевой алгебры. Синтез устройств, реализующих переключательную функцию.
27. Релейно-контактные и бесконтактные логические устройства. Устройства блокировки и сигнализации.
28. Стандартизация в разработке систем управления.
29. Датчики физических параметров объекта управления: температуры, давления, линейного перемещения, влажности, оптической плотности, вязкости и т.д.
30. Усилительные устройства: гидравлические, пневматические, электронные.
31. Приборы измерения и регистрации параметров объекта управления.
32. Регуляторы.
33. Законы управления.
34. Обратные связи в регуляторах.
35. Принципиальные схемы регуляторов линейных систем управления.
36. Релейные регуляторы и позиционное регулирование.
37. Реализация сложных законов управления.
38. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Структуры автоматизированного управления производством.
39. Управление технологическим производством как процесс формирования энергетических материальных и информационных потоков и оперативного управления ими посредством технических средств автоматизации.

40. Понятие об информации и информационной теории управления.
41. Элементы теории катастроф.
42. Проектирование систем автоматизации. Методы проектирования АСУ.
43. Анализ объекта автоматизации. Определение его статической и динамической характеристики. Выбор оптимального состава элементов АСУ. Подбор регулятора и определение его настроек.
44. Составление структурной, функциональной и принципиальной схем автоматизации.
45. Показатели экономической эффективности автоматизации технологических процессов.
46. Автоматизация управления типовыми объектами производства.
47. Системы автоматизированного управления технологическими объектами рыбообрабатывающей промышленности.
48. Управление процессами термической обработки рыбы.
49. Управление теплообменными аппаратами и сушильными камерами.
50. Принципы управления роботами и робототехническими комплексами. 51. Управление автоматами упаковочного производства: упаковочными машинами, дозаторами, машинами для формирования и закупоривания продукции.
52. Управление автоматическими линиями.
53. Устройства для автоматического счета штучной продукции.
54. Управление погрузочно-разгрузочными операциями.
55. Автоматизация размораживания.
56. Автоматизация предварительной термической обработки рыбы.
57. Автоматизация предварительной термической обработки рыбы.
58. Автоматизация стерилизации консервов.
59. Автоматизация посола рыбы.
60. Автоматизация приготовления тузлука.
61. Автоматизация процессов провялки и копчения рыбы.
62. Автоматизация сублимационной сушки.
63. Автоматизация варки сырья и сушки жома.
64. Автоматизация производства рыбной муки и жира.
65. Автоматизация холодильных установок.
66. Автоматизация упаковочного оборудования.
67. Автоматизация котельных установок.