

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

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан технологического факультета

  
Л. М. Хорошман  
«21» декабря 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Автоматизированные системы управления технологическим процессом»**

по направлению подготовки  
19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»  
(уровень магистратура)

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

Петропавловск-Камчатский  
2023

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» (уровень магистратура), учебного плана подготовки, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 21.12.2022 г., протокол № 4.

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель кафедры «ЭУЭС»



Ястребов Д.П.

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

«15» декабря 2022 г, протокол № 4

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«21» декабря 2022 г.



Белов О.А.

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Предметом дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическим процессом» 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.

*Целью* преподавания дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическим процессом» является усвоение принципов и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами пищевых производств с использованием современных технических средств.

*Задачи* изучения дисциплины заключаются в приобретении студентами теоретических и практических знаний, необходимых для грамотной эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами пищевых производств с использованием современных технических средств.

В результате изучения дисциплины студент должен

### ***знать***

- основные законы физики и электротехники;
- владеть методами работы с комплексными числами;
- владеть методами работы с программным обеспечением по вычислительным операциям и методам построения графиков и диаграмм;

### ***уметь***

- проводить сбор и анализ данных о режимах работы технологического оборудования пищевых производств;
- работать за компьютером;

### ***обладать:***

- способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности;
- способностью использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения, самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию;
- способностью использовать и генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути их решения;
- способностью и готовностью к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности;
- способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, проводить технико-экономический анализ, обосновывать принимаемые решения по использованию технологического оборудования и средств автоматизации пищевых производств,

решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности.

После освоения теоретического материала, выполнения практических работ студенты должны знать: общие тенденции и проблемы автоматизации технологических процессов при производстве продуктов питания животного происхождения, 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.

На начальном этапе автоматизации систем управления технологическими процессами основное внимание уделяется разработке и внедрению отдельных регуляторов и локальных систем управления.

Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическим процессом» включает следующие основные разделы:

- основные понятия и определения кибернетики и теории автоматического регулирования;
- системы управления технологическими процессами;
- микропроцессорная техника в системах управления;
- методы и функции управления технологическими процессами;
- особенности управления непрерывными, периодическими и стохастическими процессами;
- стандартизация в разработке систем управления;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами;
- проектирование систем автоматизации;
- автоматизация управления типовыми объектами производства.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по программе бакалавриата направлению подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», выпускник должен обладать следующими ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ:

- способен разрабатывать новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях обеспечения конкурентоспособности производства (**ПК-4**).

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	Код и наименования индикатора достижения компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-4	способен разрабатывать новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях обеспе-	<b>ИД - 1пк-4</b> Знает технологическое оборудование, средства автоматизации и механизации производства, показатели эффективности технологических процессов производства и новых видов продуктов питания из растительного сырья <b>ИД - 2пк-4</b> Умеет осуществлять технологические компоновки, подбор оборудова-	Знать: содержание предложений по повышению эффективности технологического процесса производства, снижению трудоемкости производства, сокращению расхода сырья и материалов, энергоресурсов, а также порядок их подготовки Уметь: обобщать мнение ведущих специалистов по предложениям повышения эффективности технологического про-	З(ПК-4)-1  У(ПК-4)-1

	чения конкурентоспособности производства	<p>ния для технологических линий и участков производства, анализировать технологии производства продуктов питания из растительного сырья</p> <p><b>ИД - 3пк-4</b> Владеет навыками разработки инновационных программ и проектов в области прогрессивных технологий производства продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>цесса производства, снижения трудоемкости производства, сокращения расхода сырья, материалов и энергоресурсов</p> <p>Владеть: навыками работы с нормативно технической документацией в области эффективности производства продуктов из растительного сырья.</p>	В(ПК-4)-1
--	--	--	--	-----------

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическим процессом» (Б1.В.11) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной профессиональной образовательной программы, обеспечивает необходимый уровень подготовки магистров по направлению продуктов питания из растительного сырья в области автоматизации управления типовыми объектами производства, методы и функции управления технологическими процессами, также особенности управления непрерывными, периодическими и стохастическими процессами

Изучение дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическим процессом» базируется на знании следующих дисциплин:

математика (дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, преобразование Лапласа);

информатика (технические и программные средства реализации информационных процессов, алгоритмизация и программирование, языки программирования высокого уровня, программное обеспечение и технология программирования);

физика (физические основы механики; электричество и магнетизм, физика колебаний и волн);

теоретическая механика (дифференциальные управления движения, колебания и устойчивость механических систем, уравнение Лагранжа, малые колебания систем);

химия (основные законы, обменные и окислительно-восстановительные реакции, электрохимия);

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);

теория механизмов и машин (синтез механизмов, машины-автоматы и промышленные работы, основные виды систем управления);

гидравлика и гидравлические машины (гидравлические машины; центробежные, поршневые, роторно-пластинчатые, шестеренчатые насосы; гидropередачи);

метрология, стандартизация и сертификация (основы метрологии, технические измерения, принципы выбора и построения средств измерительного контроля);

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).

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины «Автоматизированные системы управления», могут быть использованы ими при разработке курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

#### 4. 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.	9,5	5,5	0,5	5	4	опрос	
Тема 2. Системы управления технологическими процессами.	9	3	1	2	6	Опрос, отчет по ПР №1	
Тема 3. Микропроцессорная техника в системах управления.	13	6	6	-	7	опрос	
Тема 4. Методы и функции управления технологическими процессами.	9	6	1	5	3	опрос	
Тема 5. Особенности управления непрерывными, периодическими и стохастическими процессами.	11	5	1	4	6	Опрос, отчет по ПЗ №2	
Тема 6. Стандартизация в разработке систем управления.	7	3	1	2	4	опрос	
Тема 7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.	16,5	10,5	6,5	4	6	Опрос, отчет по ПЗ №3	
Тема 8. Проектирование систем автоматизации.	16,5	10,5	6,5	4	6	опрос	
Тема 9. Автоматизация управления типовыми объектами производства.	16,5	10,5	6,5	4	6	Опрос, отчет по ПЗ №4	
Дифференцированный зачет						Отчет по СР, отчет по ПЗ	
Всего	108	60	30	30	48		

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл. 3.

Таблица 3

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.	12				12	опрос	
Тема 2. Системы управления технологическими процессами.	11	2	1	1	9	Опрос, отчет по ПР №1	
Тема 3. Микропроцессорная техника в си-	13				13	опрос	

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			
стемах управления.							
Тема 4. Методы и функции управления технологическими процессами.	13				13	опрос	
Тема 5. Особенности управления непрерывными, периодическими и стохастическими процессами.	10	1	0,5	0,5	9	Опрос, отчет по ПЗ №2	
Тема 6. Стандартизация в разработке систем управления.	13				13	опрос	
Тема 7. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.	11	2	1	1	9	Опрос, отчет по ПЗ №3	
Тема 8. Проектирование систем автоматизации.	10	1	0,5	0,5	9	опрос	
Тема 9. Автоматизация управления типовыми объектами производства.	11	2	1	1	9	Опрос, отчет по ПЗ №4	
Дифференцированный зачет						Отчет по СР, отчет по ПЗ	4
Всего	108	8	4	4	96		4

## 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 характеристика, 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 про-

дукции. Управление автоматическими линиями. Устройства для автоматического счета штучной продукции. Управление погрузочно-разгрузочными операциями.

Практические занятия:

1. Электрические схемы технологического контроля и сигнализации. Часть 1.
  2. Электрические схемы технологического контроля и сигнализации. Часть 2.
  3. Электрические схемы технологического контроля и сигнализации. Часть 3.
- Техническая документация на монтаж систем контроля и автоматики.

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**

Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (дифф.зачет)**

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.

**Тестовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
(дифф.зачет)**

**Тест № 1**

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 № 2**

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 управления.

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 № 3**

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 № 4**

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 ТСП 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 № 5**

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 № 6**

1. Для измерения Т.Э.Д.С. используют:

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

2. В рыбообрабатывающей промышленности применяются, главным образом:

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

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

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

#### **Тест № 7**

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

- а) пара.
- б) воды.
- в) масла.

2. В рыбообрабатывающей 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 № 8**

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 № 9**

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 № 10**

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 № 11**

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 № 12**

1. Какие регуляторы в установившемся режиме поддерживают регулируемый параметр постоянным независимо от нагрузки:

- а) статические.
- б) астатические.
- в) изодромные.

2. Регулятор температуры масла в электрообжарочной печи относится к следующему виду регуляторов:

- а) двухпозиционный.
- б) П-регулятор.
- в) И-регулятор.

3. Существенным и определяющим тип динамического звена АСР является:

- а) характер преобразования в нем сигнала.
- б) конструкция звена.
- в) физический принцип действия звена.

#### Тест № 13

1. Схема АСР, образованная из динамических звеньев, называется:

- а) структурной.
- б) функциональной.
- в) принципиальной.

2. Задачей анализа АСР является:

- а) нахождение в заданной АСР возникающих переходных процессов.
- б) построение АСР по заданным переходным процессам или их основным показателям.
- в) определение статических характеристик динамических звеньев.

3. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка, записанное в операторной форме, имеет вид:

а)  $(T_2^2 \cdot p^2 + T_1 \cdot p + 1) \cdot x_{вых} = K \cdot x_{вх}$

б)  $(T_2^2 \cdot p^2 + T_1 \cdot p) \cdot x_{вых} = K \cdot x_{вх}$

в)  $(T_2^2 \cdot p^2 + 1) \cdot x_{вых} = K \cdot x_{вх}$

#### Тест № 14

1. Преобразование Лапласа, т.е. операцию перехода от оригинала к изображению, сокращенно обозначают:

- а)  $F(P) = L[f(t)]$
- б)  $F(P) \div f(t)$
- в)  $\Gamma(P) \rightarrow f(t)$

2. Передаточную функцию динамической системы при нулевых начальных условиях можно записать:

а)  $W(P) = \frac{L[x_{вых}]}{L[x_{вх}]}$

б)  $W(P) = \frac{x_{вых}(P)}{x_{вх}(P)}$

в)  $W(P) = \frac{x_{вых}}{x_{вх}}$

3. Переходной функцией  $h(t)$  называют зависимость изменения выходной величины от времени после приложения к динамической системе, находящейся в покое:

- а) единичного ступенчатого входного воздействия.
- б) единичного импульсного входного воздействия.
- в) единичного гармонического входного воздействия.

#### Тест № 15

1. Частотные характеристики определяют поведение динамической системы:

- а) при скачкообразном (ступенчатом) воздействии.
- б) при импульсном воздействии.
- в) при гармоническом воздействии.

2. Амплитудно-фазовая частотная характеристика системы может быть:

- а) найдена экспериментальным путем.
- б) получена из передаточной функции системы простой заменой  $p$  на  $j\omega$ .

в) получена из передаточной функции системы простой заменой  $p$  на  $\omega$ .

3. Примером усилительного (безинерционного) звена является:

а) манометрическая пружина.

б) электронный усилитель.

в) RC-контур.

#### Тест № 16

1. Передаточная функция системы из двух последовательно включенных звеньев равна:

а)  $W(P) = W_1(P) \cdot W_2(P)$

б)  $W(P) = W_1(P) + W_2(P)$

в)  $W(P) = W_1(P) - W_2(P)$

2. Передаточная функция системы из двух параллельно включенных звеньев равна:

а)  $W(P) = W_1(P) \cdot W_2(P)$

б)  $W(P) = W_1(P) + W_2(P)$

в)  $W(P) = W_1(P) - W_2(P)$

3. Отрицательные обратные связи в автоматике применяют с целью:

а) снижение колебаний в системе.

б) повышение устойчивости системы.

в) увеличения основного входного воздействия.

#### Тест № 17

1. Передаточная функция звена, охваченного отрицательной обратной связью, имеет вид:

а)  $\Phi(P) = \frac{W(P)}{1 + W(P)}$

б)  $\Phi(P) = \frac{W(P)}{1 - W(P)}$

в)  $\Phi(P) = 2 \cdot W(P)$

2. Для случая, когда выходная величина поступает на вход звена через специальное промежуточное звено обратной связи, имеющее передаточную функцию  $W_{o.c.}(P)$ , находим передаточную функцию по формуле:

а)  $\Phi(P) = \frac{W(P)}{1 + W(P) \cdot W_{o.c.}(P)}$

б)  $\Phi(P) = \frac{W(P)}{1 - W(P) \cdot W_{o.c.}(P)}$

в)  $\Phi(P) = W(P) - W_{o.c.}(P)$

3. Передаточная функция замкнутой системы по возмущению может быть определена по формуле:

а)  $\Phi_f(P) = \frac{W_f(P)}{1 + W_{об}(P) \cdot W_{pez}(P)}$

б)  $\Phi_f(P) = \frac{W_f(P)}{1 - W_{об}(P) \cdot W_{pez}(P)}$

в)  $\Phi_f(P) = W_f(P) - W_{об}(P) \cdot W_{pez}(P)$

#### Тест № 18

1. В рыбообрабатывающей промышленности большинство объектов регулирования:

а) статические ( $\rho > 0$ ).

б) астатические ( $\rho = 0$ ).

в) неустойчивые ( $\rho < 0$ ).

2. Для устойчивости линейной АСР необходимо и достаточно, чтобы вещественные части всех корней характеристического уравнения были:

а) отрицательными.

б) положительными.

в) равны нулю.

3. В инженерной практике наибольшее распространение получил критерий устойчивости:

- а) Гурвица.
- б) Михайлова.
- в) Найквиста.

**Тест № 19**

1. Качество процесса регулирования проще всего определить:

- а) по графику переходного процесса.
- б) по дифференциальному уравнению системы.
- в) по распределению корней характеристического уравнения системы.

2. Параметром настройки двухпозиционного регулятора является:

- а) зона нечувствительности регулятора.
- б) время включения.
- в) время выключения.

3. Система «Каскад» используется для регулирования:

- а) расхода.
- б) температуры.
- в) уровня.

**Тест № 20**

1. Одной из основных схем проектной документации является:

- а) функциональная схема автоматизации.
- б) принципиальная электрическая схема.
- в) принципиальная пневматическая схема.

2. В рыбообрабатывающей промышленности применяют, в большинстве случаев, измерительные приборы с классом точности:

- а) 0,5-1,5.
- б) 2-2,5.
- в) 4-6.

3. В рыбообрабатывающей отрасли необходимо:

- а) разработать приборы для измерения влажности газовой смеси.
- б) разработать приборы для измерения дымности газовой смеси.
- в) разработать математическое описание технологических объектов управления.

**Тест № 21**

1. В состав микропроцессоров входят:

а) арифметико-логическое устройство, устройство управления, блок внутренних регистров.

б) генераторы тактовых импульсов, арифметико-логическое устройство, управляющее устройство.

в) арифметико-логическое устройство, устройство управления, шина данных.

2. Микропроцессорный комплект серии К589 обеспечивает построение:

- а) микроЭВМ.
- б) миниЭВМ.
- в) контролеров.

3. УВК, входящий в состав АСУ ТП, должен содержать:

- а) АУП и ЦАП.
- б) АУП и Д.
- в) ЦАП и ИМ.

**Тест № 22**

1. Среди возможных ошибок ЭВМ выделяют:

- а) систематические ошибки.
- б) случайные ошибки.

- в) промахи.
- 2. Отличительная особенность микроЭВМ заключается в том, что:
  - а) преобразование данных и управление работой ЭВМ осуществляется одной микросхемой.
  - б) габаритные размеры ЭВМ соответствуют минимальным значениям.
  - в) ЭВМ потребляет минимальное количество электроэнергии.
- 3. В большинстве современных ЭВМ для выполнения арифметических операций используют следующую систему исчисления:
  - а) двоичную.
  - б) восьмеричную.
  - в) десятичную.

#### **Тест № 23**

- 1. Для микроЭВМ разработан язык программирования:
  - а) PL/1.
  - б) PL/M.
  - в) Фортран.
- 2. В качестве простейших управляющих устройств, входящих в состав АСУ ТП, используются:
  - а) программаторы.
  - б) контролеры.
  - в) калькуляторы.
- 3. Большинство используемых в производстве роботов относится к типу:
  - а) жестко программируемых роботов.
  - б) адаптивных роботов.
  - в) интеллектуальных роботов.

#### **Тест № 24**

- 1. Управление интерактивными роботами осуществляется:
  - а) оператором.
  - б) автоматической системой.
  - в) попеременно оператором и автоматической системой.
- 2. Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ используют, в основном:
  - а) манипуляционные робототехнические системы.
  - б) информационные и управляющие робототехнические системы.
  - в) мобильные робототехнические системы.
- 3. Для разработки схем управления используют:
  - а) интуитивный метод.
  - б) аналитический метод.
  - в) метод проб и ошибок.

## **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. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
2. Mathcad <http://www.pts-russia.com>
3. Simulink <http://www.mathworks.com>
4. Electronic Workbench <http://www.electronicworkbench.com>

## **9. 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.

## **10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### ***11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;

### ***11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft PowerPoint;

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-415 с комплектом учебной мебели на 24 посадочных места;

2. доска аудиторная;
3. дополнительный лекционный материал в Microsoft Word;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. методические пособия;
6. руководящие документы, ГОСТ по теме дисциплины; патенты
7. набор электрических схем (в распечатанном виде);
8. профессиональное оборудование по автоматизации.