

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г.  
РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

**АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ  
УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**по направлению подготовки**

**15.04.04** *Автоматизация технологических процессов и производств*

**направленность (профиль) программы**

*Автоматизация технологических процессов и производств пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий*

**Уровень образования**

*Магистратура*

**форма обучения**

*заочная*

Программа подготовки: *прикладная магистратура*

Виды профессиональной деятельности:

- *организационно-управленческая*
- *проектно-технологическая*
- *проектно-конструкторская*

**Москва 2018**

## **Б1.Б.01 Философские проблемы науки и техники**

**1. Цели дисциплины:** сформировать у обучающегося понимание основ современного философского подхода к науке и технике.

**Задачи дисциплины:**

- рассмотреть определение, сущность и виды техники;
- раскрыть основные философские проблемы техники;
- классификация наук;
- рассмотреть основные проблемы философии техники.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 1 семестре при очной форме обучения.

*Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:*

- проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий;
- проектирование систем автоматизации и управления;
- информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать** определение, сущность и виды техники;
- философские проблемы техники;
- классификацию наук.
- **Уметь** различать виды техники;
- определять место наук в общей классификации.
- **Владеть** терминологией в области философских проблем техники;
- основными проблемами философии техники;
- этическими проблемами науки и техники.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

#### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

Тема 1. Определение, сущность и виды техники

Тема 2. Философские проблемы техники

Тема 3. Наука и техника

Тема 4. Проблема классификации наук

Тема 5. Основные проблемы философии техники

Тема 6. Этические проблемы науки и техники

## **Б1.Б. 02. Хранение и защита компьютерной информации**

**1. Цели дисциплины:** сформировать компетенции обучающегося в области основ информационной безопасности, практических умений и навыков применения современных технологий обеспечения защиты информации, и безопасного использования программных средств в автоматизированных системах управления.

**Задачи дисциплины:**

- рассмотреть существующие угрозы информационной безопасности;
- раскрыть принципы и методы подбора и применения современных методов и способов защиты информации;
- приобрести практические навыки по защите информации и работы с современными средствами криптографического преобразования информации.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 1 семестре при очной форме обучения.

*Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:*

- проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий;
- информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах;
- автоматизация коммерческой деятельности предприятия.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать** модели и методы представления и хранения информации, существующие угрозы безопасности информации;
- механизмы управления результатами научно-исследовательской деятельности с целью ее хранения и защиты.
- **Уметь** использовать современные методы и способы защиты информации;
- осуществлять защиту результатов научно-исследовательской деятельности.
- **Владеть** терминологией в области хранения и защиты компьютерной информации;
- практическими навыками по защите информации и работы с современными средствами криптографического преобразования информации.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

#### **Раздел 1. Основы информационной безопасности Российской Федерации**

Тема 1. Сущность понятия "защищаемая информация"

Разновидности защищаемой информации и ее носителей. Понятие информационная безопасность . Аспекты информационной безопасности. Понятие государственная тайна . Коммерческая тайна и ее особенности

Тема 2. Российское законодательство в области информационной безопасности

Государственная система защиты информации. Система подготовки кадров в области информационной безопасности в Российской Федерации

#### **Раздел 2. Обеспечение безопасности информации в информационных системах**

Тема 1. Защищенные информационные системы

Понятие угроз информационной безопасности. Критерии их классификации

Тема 2. Методы защиты информации

Административно-правовые методы защиты информации. Организационные меры защиты информации

#### **Раздел 3. Криптографические методы защиты информации**

Тема 1. Криптография и основные этапы ее развития

Общие понятия криптографии. Проблемы и перспективы развития криптографических систем

Тема 2. Классификация методов криптографического преобразования информации

Классификация шифров замены. Классификация шифров перестановки. Аналитические методы шифрования. Методы гаммирования. Основные принципы компьютерной стеганографии. Стандарты шифрования

#### **Раздел 4. Обзор и сравнительный анализ стандартов информационной безопасности**

Тема 1. Роль стандартов информационной безопасности.

Основные понятия и определения. Критерии безопасности компьютерных систем Министерства обороны США ( Оранжевая книга ). Информационная безопасность распределенных систем. Рекомендации X.800

Тема 2. Сравнительный анализ стандартов информационной безопасности

Европейские критерии оценки безопасности информационных технологий (Гармонизированные критерии Европейских стран). Стандарт ISO / IEC 15408 Критерии оценки безопасности информационных технологий . Руководящие документы Гостехкомиссии Российской Федерации. Международный стандарт безопасности информационных систем ISO 17799. Cobit (Контрольные Объекты Информационной Технологии). Особенности процесса стандартизации в Интернет

## **Раздел 5. Аудит безопасности информационных систем**

Тема 1. Понятие аудита безопасности и цели его проведения

Сущность аудита безопасности. Этапы работ по проведению аудита безопасности информационных систем. Методики аудита

Тема 2. Стандарты, используемые при проведении аудита безопасности информационных систем

## **Раздел 6. Средства безопасности операционной системы Windows Server 2003**

Тема 1. Краткая характеристика средств безопасности в операционных системах семейства Windows

Тема 2. Назначение и функции службы каталогов Active Directory

Логическая структура Active Directory. Физическая структура Active Directory. Именованые объекты службы каталогов. Стратегия управления учетными записями

Тема 3. Настройка среды пользователя и компьютера с использованием групповой политики

Связь политики безопасности с электронной политикой. Политики безопасности. Использование реестра для обеспечения безопасности данных

Тема 4. Понятие, назначение и компоненты реестра

Утилиты для работы с реестром. Профили пользователей

Тема 5. Мониторинг сетевой активности

Средства контроля и оптимизации сети. Монитор производительности (Системный монитор). Сетевой монитор. Мониторинг сети с помощью просмотра событий. Настройка параметров и сохранение журнала событий

Тема 6. Обеспечение безопасности хранения данных в ОС Microsoft Windows Server 2003

## **Б1. Б. 03. Планирование эксперимента**

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

В соответствии с ФГОС и учебным планом дисциплина Планирование эксперимента имеет функциональную связь с базовыми дисциплинами и имеет своей **целью** изучение основ современной теории инженерного эксперимента: методы планирования, реализация на практике, математической обработки опытных данных и анализ результатов активного эксперимента. Приобретение способности магистрантом самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях.

Основные **задачи** - получение теоретических знаний и практических навыков по выполнению научных и промышленных экспериментальных исследований.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 1 семестре при очной форме обучения.

*Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:*

- интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий;
- информационные технологии контроля качества пищевого сырья и готовой продукции;
- проектирование систем автоматизации и управления.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать** основные положения теории планирования эксперимента;
- планы факторного эксперимента первого порядка,
- планы факторного эксперимента второго порядка,
- **Уметь** применять методы факторного эксперимента первого порядка,
- применять методы факторного эксперимента второго порядка,
- применять метод Бокса-Уилсона.
- **Владеть** методикой построения и решения эксперимента первого порядка,
- методикой построения и решения эксперимента второго порядка,
- методом Бокса-Уилсона.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

#### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

Тема 1. Методология математического моделирования.

Тема 2. Активный эксперимент. Планирование, проведение, анализ

Тема 3. Пассивный эксперимент. Планирование, проведение, анализ

Тема 4. Оптимизация исследуемых процессов

### **Б1.Б.04 Математическое и программное обеспечение систем управления**

**1. Цели и задачи дисциплины (модуля):** формирование знаний в вопросах анализа и синтеза автоматизированных систем управления, построения математических моделей задач управления, создания математического, алгоритмического и программного обеспечения АСУ.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- приобретение магистрантами способностей осуществления математического анализа и моделирования процессов управления автоматизированными системами;
- формирование теоретических знаний в области математического моделирования и алгоритмизации автоматизированных технических систем;

- изучение методов математического программирования, состава и назначения системного и прикладного программного обеспечения, операционных систем, сервисных программ и программ технического обслуживания, автоматизированных ТС систем;
- формирование практических навыков разработки и построения математических моделей и алгоритмов, а также использования и совершенствования комплекса программных средств, обеспечивающих функционирование автоматизированных систем управления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 1 семестре при очной форме обучения.

*Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:*

- интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий;
- информационные технологии контроля качества пищевого сырья и готовой продукции;
- проектирование систем автоматизации и управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать** состав и организацию автоматизированных производств;
- методы анализа функциональных задач автоматизированных производств;
- теоретические основы математического моделирования автоматизированных технических систем;
- современные методы технического, математического и программного обеспечения АСУ;
- современное системное и прикладное программное обеспечение информационных систем.
- **Уметь** осуществлять анализ особенностей функционирования автоматизированных систем;
- разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных производств и их элементов;
- производить математическое моделирование процессов и элементов систем автоматизированного управления;
- разрабатывать техническое, алгоритмическое и программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования;
- использовать и модернизировать современное системное и прикладное программное обеспечение АСУ.
- **Владеть** методами анализа структуры и задач автоматизированных

производств;

- методикой разработки технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования.

- методами разработки и практической реализации средств и систем автоматизации и управления;

- методикой математического моделирования процессов и систем автоматизации и управления с использованием современных технологий;

- средствами современного системного и прикладного программного обеспечения АСУ.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

###### **Раздел 1. Математическое обеспечение АСУ**

###### **Тема 1. Методы идентификации математических моделей.**

Задачи идентификации. Активная идентификация, пассивная идентификация. Идентификация объекта по частотным характеристикам.

###### **Тема 2. Математические модели САУ.**

Классификация САУ по видам математических моделей. Формы представления моделей. Математическое описание САУ. Передаточные функции. Структурные схемы САУ, типовые звенья

###### **Тема 3. Методы анализа и синтеза САУ.**

Понятие устойчивости, алгебраический, частотный, логарифмический критерии устойчивости. Запасы устойчивости по амплитуде и фазе. Оценка качества САУ.

###### **Тема 4. Структурное моделирование систем управления.**

Задачи структурного моделирования. Аппарат формализованного описания структур. Методика построения модели структуры системы в виде графа. Понятие графа Ориентированные и ориентированные графы. Матрицы смежности реберного графа. Анализ путей и контуров графа.

###### **Тема 5. Математические модели дискретных систем.**

Конечные автоматы. Модель конечного автомата. Основные понятия и определение конечного автомата. Внутреннее состояние автомата. Входные и выходные переменные. Понятие о комбинационных и последовательностных автоматах. Автоматы Мили и Мура. Эквивалентность конечных автоматов, теорема Мура. Минимизация конечных автоматов.

###### **Тема 6. Моделирование систем сетями Петри.**

Уравнение состояний и свойства сетей Петри. Структурный анализ сетей Петри. Построение моделей простых объектов. Анализ сетей Петри с помощью дерева покрывающих маркировок.

###### **Тема 7. Синхронизация и взаимодействие параллельных процессов в сетях Петри.**

Анализ типовых задач синхронизации. Формализованное описание сетей Петри. Примеры построения сетей Петри. Задачи анализа сетей Петри.

###### **Раздел 2. Программное обеспечение АСУ**



### **Тема 1. Общее программное обеспечение.**

Операционные системы, SCADA-системы, пакеты программ для программирования контроллеров, компиляторы, редакторы и т.п. Общее программное обеспечение АСУ ТП, не привязанное к конкретному объекту автоматизации.

### **Тема 2. Специальное программное обеспечение.**

Программы, разработанные для конкретной АСУ ТП. Программы для контроллеров, реализующие определенные функциональные задачи обработки информации и управления. Программы, сгенерированные в среде SCADA-системы для визуализации, архивирования данных конкретного технологического процесса.

## **Б1.Б.05 Интеллектуальные системы**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

формирование знаний и компетенций в области применения систем искусственного интеллекта к решению задач автоматизированного управления технологическими процессами в условиях неопределенности на основе изучения современного состояния теории нечеткой логики, экспертных систем и технологии ассоциативной памяти; приобретение умений и навыков проектирования и эксплуатации технических средств и систем автоматизации на базе интеллектуальных информационных устройств, регуляторов и интеллектуальной обратной связи.

#### **Задачи дисциплины:**

- освоение методик проведения необходимых расчетов, исследований и проектирования интеллектуальных систем
- изучение образцов интеллектуальных систем;
- знакомство с состоянием рынка интеллектуальных систем с целью осознанного выбора их для реализации конкретных проектов.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 1 семестре при очной форме обучения.

*Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:*

- интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий;
- информационные технологии контроля качества пищевого сырья и готовой продукции;
- проектирование систем автоматизации и управления.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать** современное состояние и тенденции развития интеллектуальных систем управления средствами и комплексами автоматизации технологических процессов в условиях структурно-параметрической нестационарности и неопределенности;
  - методы и средства получения информации для систем и средств автоматизации с ИИ;
  - основные положения теории интеллектуальных систем и концепцию её применения для современных систем и средств автоматизации.
- **Уметь** формулировать и решать задачи представления знаний в базах данных интеллектуальных информационных систем и инженерии знаний;
  - использовать принципы и методы построения информационных моделей, методы анализа и синтеза интеллектуальных средств автоматизации;
  - разрабатывать базу знаний ЭС, и осуществлять поиск решения, используя продукционную или фреймово-продукционную модели знаний в рассматриваемой проблемной области;
  - создавать модели прикладных процедур и программные модули, реализующих правила обработки при реализации интеллектуальных систем и средств автоматизации.
- **Владеть** применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации;
  - методами проектирования интерфейса экспертной системы с базами данных, текстовыми файлами, а также создавать подсистему объяснений;
  - методами проектирования интеллектуальных средств автоматизации;
  - моделирования интеллектуальных средств автоматизации и использования при решении поставленных задач программных пакетов ЭВМ.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

###### **Раздел 1. Интеллектуальные системы управления**

###### **Тема 1. Понятие интеллектуальной системы управления.**

Функциональная схема интеллектуальной САУ, назначение ее основных элементов. Основные принципы построения интеллектуальных САУ: наличие тесного информационного взаимодействия между системой и внешним миром; открытость системы с целью совершенствования собственного поведения; наличие механизма прогноза изменений внешнего мира и поведения системы; наличие многоуровневой иерархической структуры, учитывающей снижение требований по точности моделей при повышении уровня иерархии; сохранение работоспособности системы при потере управляющих воздействий со стороны верхних уровней иерархии. САУ, обладающие свойством интеллектуальности в “большом” и “в малом”.

###### **Раздел 2. Экспертные системы**

**Тема 1. Понятие экспертной системы.** Привлекательные черты систем этого класса. Применение экспертных систем в различных областях

человеческой деятельности. Типовая структура экспертной системы, назначение основных функциональных блоков: модуль приобретенных знаний, базы данных и базы знаний, модуль логического вывода, модуль советов и объяснений и др.

**Тема 2. Формирование и использование теоретических знаний в экспертных системах.** Построение баз знаний в области синтеза и самонастройки регуляторов. Примеры формирования продукционных правил на основе интегрального квадратичного критерия сближения желаемой модели и синтезируемого регулятора.

**Тема 3. Применение экспертных систем в управлении мехатронными объектами.** Возможность применения и функции экспертных систем в реализации стратегического, тактического и исполнительного уровней управления.

### **Раздел 3. Нечеткие регуляторы**

**Тема 1. Системы управления с нечеткими регуляторами.** Функциональная схема системы автоматического управления с нечетким регулятором. Функции фаззификатора и дефаззификатора, модуля базы знаний. Примеры объектов управления, для которых трудно или даже невозможно получить достаточно точное формализованное математическое описание.

**Тема 2. Основы теории нечетких множеств.** Термины и определения: множество, нечеткое множество, степень и функция принадлежности, носители нечеткого множества. Нечеткая и лингвистическая переменные. Операции над нечеткими множествами. Построение функций принадлежности по экспертным оценкам.

**Тема 3. Описание объектов с помощью нечетких множеств.** Составление таблиц лингвистических правил. Синтез нечетких регуляторов. Итерационный способ настройки регулятора. Критерии близости желаемой и синтезированной систем.

### **Раздел 4. Применение нейронных сетей в интеллектуальных системах управления**

**Тема 1. Интеллектуальные системы управления с использованием нейронных сетей.** Искусственные нейронные сети. Обучение нейронной сети. Моделирование нейронов мозга. Многослойные персептроны. Структура нейронной сети. Радиально-базисные сети. Нейронные сети Хопфилда. Нейронные сети Кохонена. Рекуррентные нейронные сети. Нечеткие нейронные сети. Общие принципы построения нейросетевых систем управления динамическими объектами.

**Тема 2. Применение нейронных сетей в задачах идентификации динамических объектов.** Пример синтеза нейросетевого регулятора. Примеры построения нейросетевых систем управления динамическими объектами. Программная и аппаратная реализация нейронных сетей.

## Б1.Б.06 Идентификация технологических объектов

### 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** преподавания данной дисциплины является формирование у будущих специалистов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области функционирования и использования идентификации технологических объектов. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы активной и пассивной идентификации, а также практические вопросы использования идентификации при решении задач управления технологическими объектами.

**Задачи** изучения дисциплины:

- магистрант должен освоить современные методы построения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным; структурную и параметрическую идентификацию; формулировать цели и задачи идентификации; осуществлять идентификацию современных цифровых систем.

- умение использовать активную и пассивную идентификацию при решении задач управления технологическими объектами.

- приобретение навыков идентификации цифровых систем, а также использования частотной и временной идентификации.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 2 семестре при очной форме обучения.

*Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:*

- Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах;
- Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий;
- Управление проектами автоматизированных производств с применением энергоэффективных технологий.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать** цели и задачи идентификации;
- современные методы построения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным;
- структурную и параметрическую идентификацию;
- активную и пассивную идентификацию.
- **Уметь** применять современные методы построения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным; формулировать цели и задачи идентификации; осуществлять идентификацию современных цифровых систем.

- **Владеть** современными методами построения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным;
- современными методами построения математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным;
- методами идентификации современных цифровых систем.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

###### **Тема 1. Основные понятия, определения и задачи идентификации.**

Основные понятия теории идентификации. Основные задачи идентификации

###### **Тема 2. Математические модели технических систем.**

Математические модели в пространстве состояний. Линейные преобразования в пространстве состояний. Структурированные модели. Дискретные модели. Математические модели на базе матричных операторов. Математические модели нелинейных систем на базе функциональных рядов Вольтерра – Винера. Аппроксимация нелинейной системы ортогональными полиномами. Построение ортогональных функционалов для класса псевдослучайных сигналов.

###### **Тема 3. Математические модели внешних воздействий.**

Характеристики внешних воздействий и их оценивание. Модели помех в реальных системах. Математические модели внешних возмущений. Линейные модели и их применение для оценивания характеристик случайных процессов.

###### **Тема 4. Непараметрическая идентификация.**

Определение передаточной функции по временным характеристикам объекта. Определение передаточной функции по частотным характеристикам объекта. Корреляционный метод идентификации. Идентификация параметров объекта спектральным методом.

###### **Тема 5. Параметрическая идентификация.**

Метод наименьших квадратов. Метод вспомогательных переменных. Метод максимального правдоподобия. Метод стохастической аппроксимации. Сравнительные характеристики рекуррентных методов идентификации. Особенности идентификации в замкнутых системах.

###### **Тема 6. Идентификация при наличии аномальных помех.**

Идентификация в условиях априорной неопределенности. Робастные методы идентификации.

###### **Тема 7. Идентификация переменных состояния объектов**

**управления.** Идентификация переменных состояния с использованием наблюдателей состояния. Наблюдатель пониженного порядка. Построение наблюдателя полного порядка методом модального управления. Оптимальный наблюдатель

###### **Тема 8. Идентификация нелинейных систем.**

Построение и исследование оценок ядер Винера в частотной области. Статистическая идентификация нелинейных систем при случайных воздействиях. Быстрый алгоритм идентификации при псевдослучайных воздействиях. Влияние

ошибок вычисления ядер ортогональных функциональных рядов на точность моделирования.

## **Б1.Б.07 Имитационное компьютерное моделирование промышленных систем**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** преподавания данной дисциплины является подготовка магистранта к изучению основ теории и практики имитационного компьютерного моделирования систем с дискретными событиями, изучению основных подходов к построению имитационных моделей, изучению возможностей применения имитационных моделей в задачах принятия решений и управлении промышленными системами, а также освоение методологий и актуальных CASE-средств.

**Задачи** изучения дисциплины:

– получить представление об основных методах решения задач на основе имитационного компьютерного моделирования;

– получить представление об объектно-ориентированном подходе, его основных понятиях: класс, объект, свойство, метод, событие, основы UML, основные понятия и конструкции языков программирования (процедуры, функции, указатели), основные элементы теории вероятностей и математической статистики, базовые модели описания деятельности предприятия;

– изучить имитационные модели и их применение для прогнозирования различных явлений, их качественный и количественный анализ, выработку управленческих решений;

– приобретение навыков применения методов автоматизированной разработки имитационных компьютерных моделей сбора и обработки результатов, необходимых для профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 3 семестре при очной форме обучения.

*Освоение дисциплины является* основой для последующего изучения дисциплин:

- Инновационные технологии в пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий;
- Автоматизация коммерческой деятельности предприятия пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий;
- Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать** основных методах решения задач на основе имитационного компьютерного моделирования;
- объектно-ориентированный подход, его основные понятия;
- имитационные модели и их применение для прогнозирования различных явлений, их качественный и количественный анализ, выработку управленческих решений.
- **Уметь** применять основных методах решения задач на основе имитационного компьютерного моделирования;
- применять объектно-ориентированный подход, его основные понятия;
- применять имитационные модели и их применение для прогнозирования различных явлений, их качественный и количественный анализ, выработку управленческих решений.
- **Владеть** основными методами решения задач на основе имитационного компьютерного моделирования;
- объектно-ориентированным подходом, его основными понятиями;
- имитационными моделями и методами их применения для прогнозирования различных явлений, их качественный и количественный анализ, выработку управленческих решений.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Предмет компьютерного моделирования.** Понятие модели. Классификация моделей.

**Тема 2. Статистическое моделирование.** Схема проведения вычислений в статистическом моделировании. Области применения статистического моделирования. Метод статистических испытаний (методы Монте–Карло). Методы Монте–Карло. Анализ общей схемы, достоинства и недостатки. Генераторы случайных чисел. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин.

**Тема 3. Детерминированное моделирование.** Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Граничные и начальные условия. Методы конечных разностей для решения уравнений в частных производных. Метод конечных элементов для решения уравнения в частных производных. Метод граничных элементов для решения уравнений в частных производных.

#### **Б1.Б.08 Оптимальные системы управления технологическими процессами**

##### **1.Цели и задачи дисциплины**

**Целью** дисциплины является изучение теоретических основ интегрированных системы автоматизации проектирования и управления производствами.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование теоретических основ проектирования и управления производством, навыков использования современных SCADA-систем и средств информационной поддержки систем управления техническими объектами;
- дать основы знаний в объеме, необходимом для решения задач проектирования и управления;
- научить формализовать комплексную задачу управления и проводить ее декомпозицию для последующего проектирования систем управления;
- научить формализовать задачу принятия решений, выбрать алгоритм ее решения и реализовать его с помощью программно-технических средств;
- ознакомить с основными перспективными направлениями развития теории и практики SCADA-систем;
- дать навыки решения важнейших практических задач проектирования интегрированных систем.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 4 семестре при очной форме обучения.

*Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.*

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать** теоретические основы проектирования и управления производством, навыков использования современных SCADA-систем и средств информационной поддержки систем управления техническими объектами;
- основы знаний в объеме, необходимом для решения задач проектирования и управления;
- методы формализации комплексной задачи управления и выполнения ее декомпозиции для последующего проектирования систем управления
- **Уметь** формализовать задачу принятия решений, выбрать алгоритм ее решения и реализовать его с помощью программно-технических средств;
- формализовать комплексную задачу управления и проводить ее декомпозицию для последующего проектирования систем управления.
- **Владеть** методами формализации задач принятия решений, выбора алгоритмов ее решения и реализации их с помощью программно-технических средств.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

#### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

##### **Тема 1. Модели управления объектов в условиях неопределенности**



Введение. История развития науки об управлении. Теория принятия решений. Общий алгоритм решения проблем. Основные категории. Понятийный аппарат теории принятия решений. Статическая модель принятия решения. Динамические процессы принятия решения

## **Тема 2. Статические модели процессов принятия решений в условиях неопределённости**

Элементы статических моделей процессов принятия решений в условиях неопределённости. Информационные ситуации. Критерий принятия решения. Математическое описание информационных ситуаций. Выбор критериев принятия решений в статических процессах. Первая информационная ситуация. Первая информационная ситуация. Критерии Байеса. Первая информационная ситуация. Критерии максимизации вероятности распределения оценочного функционала. Первая информационная ситуация. Критерии минимума дисперсии оценочного функционала. Первая информационная ситуация. Модальный критерий. Первая информационная ситуация. Критерии максимума энтропии математического ожидания оценочного функционала. Вторая информационная ситуация. Прямые критерии принятия решений. Вторая информационная ситуация. Критерии, основанные на вычислении математических ожиданий вероятностей состояния среды. Вторая информационная ситуация. Параметрические критерии. Третья информационная ситуация. Методы определения отношения порядка. Третья информационная ситуация. Точечные оценки Фишборна априорных вероятностей. Методы анализа решений по оценкам распределения априорных вероятностей. Четвертая информационная ситуация. Критерий Бернулли-Лапласа. Четвертая информационная ситуация. Критерий потенциального распределения вероятностей. Четвертая информационная ситуация. Критерий максимальной меры байесовых множеств. Четвертая информационная ситуация. Критерий минимума интегрального байесова значения оценочного функционала. Четвертая информационная ситуация. Критерий наименьшего потенциала. Критерий наименьшего потенциала. Принцип максимума неопределенности. Критерий наименьшего потенциала. Обобщение принципа Джейнса. Критерий наименьшего потенциала. Принцип Бонгарда. Функции неточности. Пятая информационная ситуация. Принцип максимина (минимакса) и критерий Вальда. Пятая информационная ситуация. Функции неопределенности третьего рода и принцип Джейнса-Грота. Шестая информационная ситуация. Критерий Гурвица. Шестая информационная ситуация. Критерий Ходжеса-Лемана. Шестая информационная ситуация. Принцип "байесификации" минимаксного критерия. Критерий Менчеса. Шестая информационная ситуация. Критерий Шнейвайса. Влияние источников информации на статические процессы принятия решений в условиях неопределенности. Статистическая модель источника информации. Влияние источников информации на статические процессы принятия решений в условиях неопределенности. Методы использования показаний источника информации для принятия оптимальных

решений. Влияние источников информации на статические процессы принятия решений в условиях неопределенности. Влияние показаний источника информации на статические процессы принятия решений в условиях неопределенности

### **Тема 3. Исследования динамических процессов принятия решений в условиях неопределенности**

Модель динамического процесса. Рекуррентные уравнения динамических процессов принятия решений в случае абсолютно идеального источника информации по объекту. Критерий Байеса. Частные случаи динамических процессов принятия решений в условиях неопределенности. Характеристики динамического процесса принятия решений по другим критериям. Рекуррентные уравнения для динамических процессов принятия решений в случае отсутствия источника информации по объекту. Критерий Байеса. Метод нахождения оптимального по критерию Байеса программного решения. Рекуррентные уравнения для динамических процессов принятия решений в случае смешанного источника информации по объекту

## **Б1.В.01 Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий**

### **1. Цели и задачи дисциплины (модуля):**

**Целью** преподавания данной дисциплины является формирование у будущих специалистов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области функционирования и использования идентификации технологических объектов. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы активной и пассивной идентификации, а также практические вопросы использования идентификации при решении задач управления технологическими объектами.

**Задачи** изучения дисциплины:

- приобретение знаний, умений и навыков разработки и исследования средств и систем автоматизации и управления различного назначения,
- изучение методов управления жизненным циклом продукции и ее качеством,
- изучение методов обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний заданным требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Учебная дисциплина "Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий" входит в вариативную часть профессионального цикла. Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

*Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:*

- Информационные технологии контроля качества пищевого сырья и готовой продукции,
- Инновационные технологии в пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать** теоретические основы активной и пассивной идентификации,
- практические вопросы использования идентификации при решении задач управления технологическими объектами,
- методы управления жизненным циклом продукции и ее качеством.
- **Уметь** управлять жизненным циклом продукции и ее качеством,
- применять методы активной и пассивной идентификации.
- **Владеть** практическими основами использования идентификации при решении задач управления технологическими объектами,
- методами управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

#### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Виртуальные организации.** Виртуальная организация – это множество взаимодействующих юридически независимых организаций, которые по отношению к внешней среде осуществляют функции и предоставляют услуги таким образом, как если бы они являлись одной организацией. Состав взаимодействующих организаций может со временем меняться.

**Тема 2. Виртуализация и облачные вычисления.** Основными проблемами создания интегрированной среды виртуального предприятия являются высокая стоимость внедрения и владения, а также время, затраченное на проектирование, реализацию и введение в эксплуатацию программно-аппаратного комплекса поддержки ЕИП.

**Тема 3. Виртуальная частная сеть.** Виртуальная частная сеть (Virtual Private Network, VPN) – обобщенное название ряда технологий, позволяющих объединять несколько территориально-независимых физических локальных вычислительных сетей (ЛВС) в одну виртуальную сеть, используя при этом публичные каналы сети Интернет. При этом каждый узел вновь сформированной сети остается в определенной степени независимым (из-за наличия выхода в глобальную сеть), но также может обмениваться данными с другими узлами сети через защищенный туннель.

**Тема 4. Структура кластера виртуального предприятия.** Крупное предприятие. На крупном предприятии обычно уже существует определенная сетевая инфраструктура. Среднее предприятие. Среднее по размерам предприятие обычно имеет в своем распоряжении небольшую ЛВС и выход в Интернет. Собственных же вычислительных мощностей у него, как правило, нет. Малое предприятие. Малое предприятие обычно обладает крайне

скромными компьютерными ресурсами. Обычно это несколько персональных компьютеров, имеющих доступ в Интернет, часто даже не объединенных в ЛВС.

**Тема 5. Мобильный офис.** Мобильный офис может создаваться в том случае, когда требуется временное подключение к виртуальному кластеру. Мобильный офис – это несколько мобильных компьютеров (ноутбуков или планшетов) и беспроводная точка доступа, позволяющая мгновенно объединить эти компьютеры в ЛВС и предоставить им доступ в глобальную сеть (как правило, используются технологии GPRS или Wi-Max), а также являющаяся межсетевым экраном VPN.

**Тема 6. Удаленный сотрудник и клиент.** Удаленный сотрудник и клиент по определению не могут иметь полного доступа к ресурсам виртуального кластера. Для их подключения может использоваться только программный клиент доступа к VPN.

**Тема 7. Основные функции ядра кластера.** Обеспечение доступа к базовым сервисам SmarTeam. Организация единого файлового хранилища. Создание системы резервного хранения. Обеспечение доступа к корпоративной почте. Мониторинг работы участников кластера.

**Тема 8. Обеспечение доступа к базовым сервисам SmarTeam.** К базовым сервисам PDM-системы SmarTeam относятся следующие подсистемы: сервер управления базами данных (СУБД); менеджер конфигурации и диспетчер сессии SmarTeam; мультиформатный просмотрщик; сервер лицензий; сервер управления бизнес-процессами; web-службы SmarTeam; балансировщик нагрузки системы.

**Тема 9. Организация единого файлового хранилища.** Единое файловое хранилище (Vault-сервер, в терминах SmarTeam) представляет собой распределенный децентрализованный репозиторий с возможностью отслеживать жизненный цикл каждого помещенного в него файла.

**Тема 10. Работа плагина для Интернет-клиента.** Для взаимодействия агентной платформы (АП) и ЕИП виртуального предприятия используется специальная надстройка над API системы SmarTeam. Модуль взаимодействия создается на языке Python и имеет возможность получать данные о любом объекте системы, а также работать с данными сессии SmarTeam.

**Тема 11. Взаимодействие агентной платформы и ЕИП на прикладном уровне.** Система организации кластера виртуального предприятия имеет централизованное ядро, тесно связанное с СУБД, т.е. является классической клиентсерверной системой. Для достижения наивысшей гибкости и мобильности ЕИП виртуального кластера должно объединять в себе достоинства обоих подходов

**Тема 12. Мультиагентная модель взаимодействия.** Система, образованная несколькими взаимодействующими интеллектуальными агентами. При помощи MAS можно моделировать сложные системы, в которых агенты могут использоваться для решения одной или нескольких задач. Агенты могут взаимодействовать друг с другом косвенно.

## **Б1.В.02 Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является изучение теоретических основ интегрированных системы автоматизации проектирования и управления производствами.

**Задачами** дисциплины являются:

- формирование теоретических основ проектирования и управления производством, навыков использования современных SCADA-систем и средств информационной поддержки систем управления техническими объектами;
- дать основы знаний в объеме, необходимом для решения задач проектирования и управления;
- научить формализовать комплексную задачу управления и проводить ее декомпозицию для последующего проектирования систем управления;
- научить формализовать задачу принятия решений, выбрать алгоритм ее решения и реализовать его с помощью программно-технических средств;
- ознакомить с основными перспективными направлениями развития теории и практики SCADA-систем;
- дать навыки решения важнейших практических задач проектирования интегрированных систем.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Интегрированные системы управления и проектирования входит в вариативную часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Изучение учебной дисциплины Компьютерные технологии управления в технических системах является базовым для последующего изучения:

Проектирование систем автоматизации и управления;

Адаптивные системы управления в промышленной автоматике с применением энергоэффективных технологий.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

В результате освоения курса студент должен:

**Знать:**

- теоретические основы проектирования и управления производством;
- средства информационной поддержки систем управления техническими объектами;
- основные перспективные направления развития теории и практики SCADA-систем.

**Уметь:**

- теоретическими основами проектирования и управления;
- пользоваться современными SCADA-системами и средствами информационной поддержки систем управления техническими объектами.

**Владеть:**

- методами формализации комплексной задачи управления и методами ее декомпозиции;
- методами формализации задач принятия решений;
- методами выбора алгоритма решения задач принятия решений.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Виртуальные организации.** Виртуальная организация – это множество взаимодействующих юридически независимых организаций, которые по отношению к внешней среде осуществляют функции и предоставляют услуги таким образом, как если бы они являлись одной организацией. Состав взаимодействующих организаций может со временем меняться.

**Тема 2. Виртуализация и облачные вычисления.** Основными проблемами создания интегрированной среды виртуального предприятия являются высокая стоимость внедрения и владения, а также время, затраченное на проектирование, реализацию и введение в эксплуатацию программно-аппаратного комплекса поддержки ЕИП.

**Тема 3. Виртуальная частная сеть.** Виртуальная частная сеть (Virtual Private Network, VPN) – обобщенное название ряда технологий, позволяющих объединять несколько территориально-независимых физических локальных вычислительных сетей (ЛВС) в одну виртуальную сеть, используя при этом публичные каналы сети Интернет. При этом каждый узел вновь сформированной сети остается в определенной степени независимым (из-за наличия выхода в глобальную сеть), но также может обмениваться данными с другими узлами сети через защищенный туннель.

**Тема 4. Структура кластера виртуального предприятия.** Крупное предприятие. На крупном предприятии обычно уже существует определенная сетевая инфраструктура. Среднее предприятие. Среднее по размерам предприятие обычно имеет в своем распоряжении небольшую ЛВС и выход в Интернет. Собственных же вычислительных мощностей у него, как правило, нет. Малое предприятие. Малое предприятие обычно обладает крайне скромными компьютерными ресурсами. Обычно это несколько персональных компьютеров, имеющих доступ в Интернет, часто даже не объединенных в ЛВС.

**Тема 5. Мобильный офис.** Мобильный офис может создаваться в том случае, когда требуется временное подключение к виртуальному кластеру. Мобильный офис – это несколько мобильных компьютеров (ноутбуков или планшетов) и беспроводная точка доступа, позволяющая мгновенно объединить эти компьютеры в ЛВС и предоставить им доступ в глобальную

сеть (как правило, используются технологии GPRS или Wi-Max), а также являющаяся межсетевым экраном VPN.

**Тема 6. Удаленный сотрудник и клиент.** Удаленный сотрудник и клиент по определению не могут иметь полного доступа к ресурсам виртуального кластера. Для их подключения может использоваться только программный клиент доступа к VPN.

**Тема 7. Основные функции ядра кластера.** Обеспечение доступа к базовым сервисам SmarTeam. Организация единого файлового хранилища. Создание системы резервного хранения. Обеспечение доступа к корпоративной почте. Мониторинг работы участников кластера.

**Тема 8. Обеспечение доступа к базовым сервисам SmarTeam.** К базовым сервисам PDM-системы SmarTeam относятся следующие подсистемы: сервер управления базами данных (СУБД); менеджер конфигурации и диспетчер сессии SmarTeam; мультиформатный просмотрщик; сервер лицензий; сервер управления бизнес-процессами; web-службы SmarTeam; балансировщик нагрузки системы.

**Тема 9. Организация единого файлового хранилища.** Единое файловое хранилище (Vault-сервер, в терминах SmarTeam) представляет собой распределенный децентрализованный репозиторий с возможностью отслеживать жизненный цикл каждого помещенного в него файла.

**Тема 10. Работа плагина для Интернет-клиента.** Для взаимодействия агентной платформы (АП) и ЕИП виртуального предприятия используется специальная надстройка над API системы SmarTeam. Модуль взаимодействия создается на языке Python и имеет возможность получать данные о любом объекте системы, а также работать с данными сессии SmarTeam.

**Тема 11. Взаимодействие агентной платформы и ЕИП на прикладном уровне.** Система организации кластера виртуального предприятия имеет централизованное ядро, тесно связанное с СУБД, т.е. является классической клиентсерверной системой. Для достижения наивысшей гибкости и мобильности ЕИП виртуального кластера должно объединять в себе достоинства обоих подходов

**Тема 12. Мультиагентная модель взаимодействия.** Система, образованная несколькими взаимодействующими интеллектуальными агентами. При помощи MAS можно моделировать сложные системы, в которых агенты могут использоваться для решения одной или нескольких задач. Агенты могут взаимодействовать друг с другом косвенно.

### **Б1.В.03 Робастные системы управления в промышленной автоматике на основе энергоэффективных технологий**

#### **1. Цели и задачи дисциплины.**

**Целью** дисциплины является обучение студентов квалифицированному принятию решений по управлению технологическими

объектами в условиях информационной неопределенности относительно динамических характеристик управляемых объектов и статистических характеристик действующих на них возмущений.

**Задачи** изучения дисциплины:

- ознакомление с режимами работы систем – переходными, статическими, динамическими;
- изучение критериев качества управления технологическими процессами, оценками запаса устойчивости замкнутых систем;
- изучение условий робастности для систем с полной обратной связью по состоянию и оценка их эффективности;
- изучение методов расчета параметров настройки регуляторов при ограничениях;
- изучение методов коррекции управления.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина относится к вариативной части ОПОП и обязательна для освоения в 3 и 4 семестрах при очной форме обучения.

Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:

- Информационные технологии контроля качества пищевого сырья и готовой продукции;
- Преддипломная практика;
- Выпускная квалификационная работа.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

**Знать:**

- режимы работы систем – переходные, статические, динамические;
- критерии качества управления технологическими процессами, оценками запаса устойчивости замкнутых систем;
- условия робастности для систем с полной обратной связью по состоянию и оценка их эффективности;
- методы расчета параметров настройки регуляторов при ограничениях;
- методы коррекции управления.

**Уметь:**

- применять методы управления режимами работы систем – переходными, статическими, динамическими;
- применять критерии качества управления технологическими процессами, оценками запаса устойчивости замкнутых систем;
- применять условия робастности для систем с полной обратной связью по состоянию и оценка их эффективности.

**Владеть:**

- работой с программными пакетами MathCad, MatLab и Maple.



## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

#### **Тема 1. Режимы работы систем управления. Характеристики случайных воздействий**

Работа систем управления в переходных режимах. Статические режимы систем управления. Динамические режимы систем управления. Случайные величины и случайные функции. Влияние случайных воздействий на объекты и системы. Пример исследования влияния случайных воздействий на процесс термообработки.

#### **Тема 2. Условия робастности для линейных стационарных систем.**

Критерии качества управления технологическими процессами. Оценка запаса устойчивости замкнутых систем. Требования к АЧХ замкнутых систем в условиях статистической неопределенности. Инвариантные системы управления. Многокритериальный оптимум управления для односвязных линейных стационарных систем. Многокритериальный оптимум управления для многосвязных линейных стационарных систем. Условия робастности для систем с полной обратной связью по состоянию и оценка их эффективности. Обобщение условий робастности для систем с неполной обратной связью по состоянию. Интегральное свойство АЧХ замкнутых систем.

#### **Тема 3. Методы расчета параметров настройки регуляторов на основе условий робастности.**

Методы расчета параметров настройки регуляторов при ограничениях на расположение доминирующих полюсов. Методы расчета параметров настройки регуляторов при ограничениях на величину показателя колебательности. Применение интегрального квадратичного критерия для достижения робастности систем управления.

#### **Тема 4. Совершенствование методов и систем робастного управления технологическими процессами.**

Коррекция управления по отношению к задающим воздействиям. Коррекция управления по отношению к контролируемым возмущениям. Расчет параметров настройки регуляторов в системах с неточно заданными параметрами объекта. Особенности управления объектами с распределенными параметрами. Зависимость перемещений регулирующего органа системы управления от значения показателя колебательности.

#### **Тема 5. Дискретные системы управления.**

Разностные уравнения дискретных систем. Передаточные функции и частотные характеристики дискретных систем. Дискретные законы управления. Устойчивость и запас устойчивости линейных дискретных систем. Условия робастности линейных дискретных систем. Методы расчета параметров настройки линейных дискретных систем на основе условий робастности. Синтез устройств для коррекции сигналов задания в дискретных системах.

#### **Тема 6. Нелинейные робастные системы.**

Условия робастности для систем с нелинейными статическими

характеристиками. Условия робастности для систем с динамическими нелинейностями.

## **Б1.В.04 Информационные технологии контроля качества пищевого сырья и готовой продукции**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** преподавания данной дисциплины является освоение методов исследования в области поиска значений параметров системы, обеспечивающих достижение оптимального значения показателя качества исследуемого объекта - пищевого сырья и готовой продукции - при известных ограничениях на значения этих параметров.

**Задачи** дисциплины:

- научить осуществлять поиск значений параметров системы;
- разобрать приближенное аналитическое описание функциональной связи показателей качества с параметрами системы по результатам проведенного эксперимента;
- показать методику оценки дифференциального влияния уровней параметров системы на показатель качества.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Учебная дисциплина "Информационные технологии контроля качества пищевого сырья и готовой продукции" входит в вариативную часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Последующие дисциплины:

- управление проектами автоматизированных производств с применением энергоэффективных технологий,
- выпускная квалификационная работа

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате освоения курса студент должен:

**Знать:**

- основные термины и определения;
- приближенное аналитическое описание функциональной связи показателей качества с параметрами системы по результатам проведенного эксперимента;
- методику оценки дифференциального влияния уровней параметров системы на показатель качества.

**Уметь:**

- применять основные термины и определения;
- применять аналитическое описание функциональной связи показателей качества с параметрами системы по результатам проведенного эксперимента;

- применять методику оценки дифференциального влияния уровней параметров системы на показатель качества.

**Владеть:**

- комплексными методиками оценки дифференциального влияния уровней параметров системы на показатель качества.

**4. Содержание дисциплины (модуля)**

**4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

Тема 1. Назначение, цели и функции информационных технологий контроля качества пищевого сырья и готовой продукции.

Тема 2. Классификация систем контроля качества пищевого сырья и готовой продукции.

Тема 3. Современные информационные технологии обеспечения качества пищевого сырья и готовой продукции

Тема 4. Оптимизация систем управления контроля качества пищевого сырья и готовой продукции. Компьютерные технологии контроля качества готовой продукции

**Б1.В.05 Технологическое оборудование и прогрессивные технологии в пищевой промышленности на основе энергоэффективных технологий**

**1.Цели и задачи дисциплины**

**Целью** преподавания данной дисциплины является формирование у будущих специалистов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области функционирования технологического оборудования и прогрессивных технологий в пищевой промышленности на основе энергоэффективных технологий. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы и прикладные вопросы повышения энергоэффективности производственных процессов и технологий в пищевой промышленности АПК.

**Задачи** изучения дисциплины:

- изучение принципов применения высоких ресурсосберегающих технологий в сфере энерготехнологических объектов,
- использования методов математического моделирования и оптимизации при проектировании и реконструкции предприятий,
- замена дорогостоящих энергоемких видов энергоносителей,
- широкое использование возобновляемых источников энергии - биомассы, ветра, солнца и др.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Учебная дисциплина "Технологическое оборудование и прогрессивные технологии в пищевой промышленности на основе энергоэффективных

технологий" входит в вариативную часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Последующие дисциплины:

- управление проектами автоматизированных производств с применением энергоэффективных технологий,
- выпускная квалификационная работа.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате освоения курса студент должен:

#### ***Знать:***

- основные термины и определения;
- основные принципы применения высоких ресурсосберегающих технологий в сфере энерготехнологических объектов,
- методы математического моделирования и оптимизации при проектировании и реконструкции предприятий,
- принципы замены дорогостоящих энергоемких видов энергоносителей.

#### ***Уметь:***

- применять принципы применения высоких ресурсосберегающих технологий в сфере энерготехнологических объектов,
- использовать методы математического моделирования и оптимизации при проектировании и реконструкции предприятий,
- заменять дорогостоящие энергоемкие виды энергоносителей.

#### ***Владеть:***

- принципами применения высоких ресурсосберегающих технологий в сфере энерготехнологических объектов,
- методами математического моделирования и оптимизации при проектировании и реконструкции предприятий.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

#### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

Тема 1. Проблемы энергосбережения и потенциал энергосбережения. Основные пути реализации потенциала энергосбережения.

Тема 2. Методика определения полной энергоемкости изготовления продукции. Основные современные методы определения энергоемкости продукции. Методика энергетического анализа.

Тема 3. Развитие новых технологий и иерархические уровни энергосбережения. Экономия энергии в системах электроснабжения и энергопотребления. Электробаланс и оценка режима электропотребления.

Тема 4. Энергосбережение в агропромышленном комплексе. Уровень энергопотребления в пищевой промышленности. Вопросы рационального использования газообразного топлива в пищевой промышленности. Использование вторичных энергоресурсов.

## **Б1.В.06 Проектирование систем автоматизации и управления**

### **1.Цели и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины является приобретение студентами знаний по содержанию, последовательности и методам проектирования систем автоматизации и управления; ознакомление студентов с правилами оформления проектной документации; приобретение студентами практических навыков по использованию систем автоматизированного проектирования (САПР) при создании автоматизированных систем (АС).

**Задачи** изучения дисциплины:

- получение знаний об основных технологиях проектирования АС;
- приобретение опыта применения различных инструментальных средств при проектировании АС;
- развитие у студентов навыков работы с нормативной и технической документацией, используемой при создании автоматизированных систем: государственными и отраслевыми стандартами, руководящими документами, каталогами производителей технических средств автоматизации;
- получение практического опыта в оформлении проектной документации на автоматизированные системы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Учебная дисциплина "Проектирование систем автоматизации и управления" входит в базовую часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Последующие дисциплины: выпускная квалификационная работа

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

**Знать:**

- методы организации работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемой продукции и объектов, внедрению техники и технологий, по адаптации современных версий систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, по поддержке единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции,
- организацию и контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств

определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем.

**Уметь:**

- организовывать работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемой продукции и объектов, внедрению техники и технологий, по адаптации современных версий систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, по поддержке единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции,

- организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем.

**Владеть:**

- способностью организовывать работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемой продукции и объектов, внедрению техники и технологий, по адаптации современных версий систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, по поддержке единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции,

- способностью организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем.

**4. Содержание дисциплины (модуля)**

**4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

**Модуль 1**

**Раздел 1. Системный подход к проектированию**

Тема 1. Основная терминология. Сущность системного подхода.

Тема 2. Методология проектирования иерархических АС. Примеры использования системного подхода при проектировании АС.

**Раздел 2. Стадии и этапы создания автоматизированных систем**

Тема 1. Классификация автоматизированных систем. Стадии создания АС: Формирование требований к АС , Разработка концепции АС ,

Техническое задание , Эскизный проект , Технический проект , Рабочая документация , Технорабочий проект .

Тема 2. Этапы и содержание работ на каждой из стадий создания АС.

### **Раздел 3. Организация проектирования**

Тема 1. Основные принципы организации проектирования АС. Порядок проектирования АС и организация работ.

Тема 2. Управление процессом проектирования.

### **Модуль 2**

### **Раздел 4. Проектная документация**

Тема 1. Виды, комплектность и обозначение документов при создании АС. Техническое задание. Пояснительная записка. Ведомость. Виды и типы схем.

Тема 2. Структурные схемы. Схемы автоматизации. Выбор приборов и средств автоматизации. Принципиальные электрические схемы. Схемы соединения и подключения внешних проводок.

Тема 3. Проектная документация на щиты, пульты и комплекты технических средств операторских помещений. Спецификации оборудования, изделий и материалов.

Тема 4. Состав документов на стадиях создания АС Эскизный проект , Технический проект , Рабочая документация, Техно рабочий проект . Согласование и утверждение проектной документации АС.

### **Раздел 5. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления**

Тема 1. Автоматизация проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР).

Тема 2. Структура и состав САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Примеры САПР (AutoCAD, Компас-3D, nanoCAD, Q-CAD).

### **Раздел 6. Инструментальные средства концептуального проектирования**

Тема 1. Основы структурно-функционального проектирования АС. Моделирование предметной области. Метод SADT. Методология функционального моделирования IDEF0. Методология моделирования потоков данных DFD. Методология моделирования потоков работ IDEF3

Тема 2. Понятие CASE-технологии. Принципы CASE-технологий. Факторы эффективности CASE-технологий. Аспекты выбора CASE-технологий. Классификация CASE-средств.

Тема 3. Понятие UML. Предметы UML. Отношения UML. Основы объектно-ориентированного проектирования АС. Принципы объектно-ориентированного представления АС. Представление проектных решений в виде UML-диаграмм. Диаграммы классов. Автоматы. Диаграммы взаимодействия. Компонентные диаграммы. Диаграммы размещения.

## **Б1.В.07 Адаптивные системы управления в промышленной автоматике с применением энергоэффективных технологий**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** дисциплины является изучение теоретических основ адаптивных систем управления.

**Задачами** дисциплины являются:

- изучение проблематики адаптивного управления,
- изучение методов активной идентификация объектов в односвязных непрерывных системах управления,
- изучение методов оптимизации пробных сигналов при активной идентификации замкнутых систем управления,
- дать основы знаний в объеме, необходимом для решения задач проектирования и адаптивных систем;
- дать навыки решения важнейших практических задач проектирования адаптивных систем.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Адаптивные системы управления в промышленной автоматике с применением энергоэффективных технологий входит в вариативную часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Дисциплина изучается в 1 семестре. Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Изучение учебной дисциплины является базовым для последующего изучения дисциплин: проектирование систем автоматизации и управления.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате освоения курса студент должен:

#### ***Знать:***

- основные термины и определения;
- проблематику адаптивного управления;
- методы активной идентификация объектов в односвязных непрерывных системах управления;
- методы оптимизации пробных сигналов при активной идентификации замкнутых систем управления;
- основы знаний в объеме, необходимом для решения задач проектирования и адаптивных систем.

#### ***Уметь:***

- применять методы активной идентификация объектов в односвязных непрерывных системах управления;
- применять методы оптимизации пробных сигналов при активной идентификации замкнутых систем управления;
- решать задачи проектирования адаптивных систем.

#### ***Владеть:***

- основными терминами и определениями;



- проблематикой адаптивного управления;
- методами активной идентификация объектов в односвязных непрерывных системах управления;
- методикой решения задачи проектирования адаптивных систем.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

#### **Раздел I. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ**

##### **Тема 1. Определение и классификация адаптивных систем**

Адаптация. Общая классификация АСАУ. Самонастраивающиеся системы. Определение и разновидности. Системы с адаптацией в особых фазовых состояниях. Обучающиеся системы

##### **Тема 2. Самонастраивающиеся системы.**

Структурная схема СНС. Принципы построения поисковых самонастраивающихся систем. Принципы построения беспоисковых самонастраивающихся систем.

##### **Тема 3. Системы с адаптацией в особых фазовых состояниях**

Особые режимы и их использование для адаптации САУ. Релейные автоколебательные системы управления. Адаптивные системы с переменной структурой.

##### **Тема 4. Обучающиеся системы**

Принцип обучения. Перцептронная модель автоматической классификации.

#### **Раздел II. проблемы адаптивного управления**

**раздел III активная идентификация объектов в односвязных непрерывных системах управления**

**Раздел IV. оптимизация пробных сигналов при активной идентификации замкнутых систем управления**

**Раздел V. активная идентификация каскадных и многосвязных непрерывных систем управления**

### **Б1.В.ДВ.01.01 Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы**

#### **1.Цели и задачи дисциплины**

**Целью** дисциплины является изучение теоретических основ распределенных компьютерных информационно-управляющих систем.

**Задачами** дисциплины являются:

- формирование теоретических основ распределенных компьютерных информационно-управляющих систем, навыков использования современных систем и средств их информационной поддержки;
- дать основы знаний в объеме, необходимом для решения задач проектирования и управления;

- изучение методов формализации и постановки задач проектирования распределенных компьютерных информационно-управляющих систем,
- изучение методов построения распределенных компьютерных информационно-управляющих систем.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина **Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы** входит в вариативную часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Изучение дисциплины является базовым для последующего изучения дисциплин:

- Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов,
- Аналоговые и цифровые устройства автоматики,
- Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах,
- Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате освоения курса студент должен:

### ***Знать:***

- теоретические основы распределенных компьютерных информационно-управляющих систем;
- методы формализации и постановки задач проектирования распределенных компьютерных информационно-управляющих систем,
- методы построения распределенных компьютерных информационно-управляющих систем.

### ***Уметь:***

- формализовать и ставить задачи проектирования распределенных компьютерных информационно-управляющих систем,
- строить распределенные компьютерные информационно-управляющие системы.

### ***Владеть:***

- теоретическими основами распределенных компьютерных информационно-управляющих систем;
- методами формализации и постановки задач проектирования распределенных компьютерных информационно-управляющих систем,
- методами построения распределенных компьютерных информационно-управляющих систем.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Основные понятия распределенных систем. Параллельные распределенные системы. Распределенные базы данных и их СУБД**

Необходимость создания распределенных систем. Основные понятия теории. Классификация распределенных систем. Преимущества и недостатки распределенных систем. Функции распределенных систем. Типовая архитектура распределенных систем Параллельные распределенные системы Классификация распределенных распределенные системы Преимущества и недостатки распределенных систем Функции распределенных систем Типовая архитектура распределенных систем

## **Тема 2. Базовые стандарты управления. Разработка распределенных систем**

Дополнительные факторы, учитываемые для распределенных систем. Распределение данных Фрагментация Репликация

## **Тема 3. Обеспечение прозрачности. Уровни представления. Стратегии хранения данных в распределенных реляционных базах данных. Реализация архитектуры клиент-сервер**

Прозрачность распределенных БД. Ее основные типы Прозрачность распределенности Прозрачность транзакций Прозрачность выполнения Прозрачность использования Дополнительные требования к РБД. Правила Дейта Уровни представления данных в общей архитектуре РБД. Стратегии хранения данных Принципы построения архитектуры "клиент-сервер". Основные термины Составляющие системы клиент-сервер Разновидности структуры систем клиент-сервер.

## **Тема 4. Системы распределенной обработки данных общего назначения**

Основные понятия теории распределенной обработки данных

Технологии распределенной обработки данных Реализация технологии "клиент-сервер" в распределенных системах обработки данных. Топологии применяемых сетевых соединений. Распределенные корпоративные системы обработки данных.

## **Тема 5. Операционная система. Многозадачность. Процессы и потоки. Синхронизация**

Операционная система Назначение и основные типы ОС. Основные функции и компоненты ОС. Интерфейс операционной системы на примере ОС Windows. Ядро операционной системы. Процессы и потоки. Необходимость их синхронизации. Структура механизма синхронизации потоков. Классические задачи синхронизации процессов. Проблема обедающих философов. Проблема читателей и писателей. Реализация решения задачи синхронизации потоков в C++. Использование библиотеки MFC. Работа с объектами синхронизации.

## **Тема 6. Параллельные и распределенные вычислительные системы**

Параллельные системы и вычисления. Суперкомпьютеры и кластеры. Распределённые системы и вычисления. Программное обеспечение суперкомпьютеров, параллельных и распределённых компьютерных систем. Облачные вычисления. Оптимизация функционирования распределенных систем

## **Б1.В.ДВ.01.02. Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** дисциплины является углубленное освоение студентами основ интегрированной логистической поддержки продукции на этапах жизненного цикла: от концептуального проектирования и составления технического задания до утилизации.

**Задачами** дисциплины являются:

- формирование теоретических основ в области логистической поддержки продукции на этапах жизненного цикла;
- разработка и исследование средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;
- исследование в области проектирования и совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;
- исследование с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний заданным требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла входит в вариативную часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Изучение дисциплины является базовым для последующего изучения дисциплин:

- Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов,
- Аналоговые и цифровые устройства автоматики,
- Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах,
- Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

В результате освоения курса студент должен:

**Знать:**

- основные термины и определения;
- теоретические основы в области логистической поддержки продукции на этапах жизненного цикла;

- средства и системы автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством;
- методы проектирования и совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства.

**Уметь:**

- разрабатывать и исследовать средства и системы автоматизации и управления различного назначения;
- проектировать и совершенствовать структуры и процессы промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства.

**Владеть:**

- теоретическими основами в области логистической поддержки продукции на этапах жизненного цикла;
- средствами и системами автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством;
- методами совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

###### **Тема 1. Основные термины и определения.**

Введение. Понятие жизненного цикла изделия (продукции). Информационная поддержка изделий. Интегрированные информационные системы. PLM – системы. Логистика. Этапы развития логистики. Материальные потоки, их классификация и их основные характеристики. Логистические операции и логистические функции. Логистика производственных процессов. Основные понятия и сущность производственной логистики. Структура производственного процесса. Организация материальных потоков в производстве. Поточные и непоточные формы производственных процессов. Календарный метод планирования материальных потребностей (стандарт системы MRP I). Объемно-календарный метод планирования (стандарт концепций MRP II и ERP). Интегрированная логистическая поддержка (ИЛП).

###### **Тема 2. Стандарты логистической поддержки продукции на этапах жизненного цикла.**

ГОСТ Р 53393- 2009. Международные стандарты. Четыре основных компоненты ИЛП: - планирование технического обслуживания и ремонта; планирование и управление материально-техническим обеспечением, включая каталогизацию предметов снабжения; обеспечение эксплуатационной документацией (в виде интерактивной электронной документации); расчет стоимости жизненного цикла техники. Логистика материально-технического снабжения. Механизмы закупочной логистики. Задачи закупочной логистики. Логистика запасов. Виды запасов Основные

модели управления запасами. Основные понятия бережливого производства. Модели управления запасами.

### **Тема 3. Анализ логистической поддержки и организация логистического управления.**

Обзор задач логистической поддержки. Информационная логистика. Информационные модели ИЛП. Информационные системы в логистике. Принципы построения информационных систем в логистике. Особенности и функции логистического управления. Программные средства логистического управления ТОиР.

### **Тема 4. Каталогизация и классификация предметов и процессов снабжения как информационная основа интегрированной логистической поддержки.**

Сопровождение документации. Интерактивные электронные технические руководства (ИЭТР). Стандартные форматы описания предметов снабжения. Правила разработки, ведения и применения. Методологические и прикладные задачи каталогизации продукции. Выбор первоочередных объектов каталогизации. Особенности классификации объектов каталогизации. Оптимизация состава характеристик, описания предметов снабжения при их идентификации. Сопоставительный анализ.

## **Б1.В.ДВ.02.01. Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов**

### **1. Цели и задачи дисциплины (модуля):**

**Цель** дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний и практических навыков в разработке и внедрении инновационных процессов.

**Задачами** учебной дисциплины являются приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков:

- основы организации инновационного проектирования;
- методика создания инновационной инфраструктуры;
- организационно-экономический механизм инновационного развития организации;
- организационно-технологическая подготовка производства инновационного продукта;
- производство инновационной продукции;
- коммерциализация инновационного продукта.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов входит в вариативную часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Изучение дисциплины является базовым для последующего изучения дисциплин:

- Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов,
- Аналоговые и цифровые устройства автоматики,
- Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах,
- Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

В результате освоения курса студент должен:

#### ***Знать:***

- основы организации инновационного проектирования;
- методику создания инновационной инфраструктуры;
- организационно-экономический механизм инновационного развития организации;
- организационно-технологическую подготовку производства инновационного продукта;
- производство инновационной продукции;
- коммерциализацию инновационного продукта.

#### ***Уметь:***

- организовывать инновационное проектирование;
- методику создания инновационной инфраструктуры;
- организационно-технологическую подготовку производства инновационного продукта;
- организовывать производство инновационной продукции;
- организовывать коммерциализацию инновационного продукта.

#### ***Владеть:***

- основами организации инновационного проектирования;
- методикой создания инновационной инфраструктуры;
- методикой организационно-технологической подготовки производства инновационного продукта;
- методикой производства инновационной продукции;
- методикой коммерциализации инновационного продукта.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

#### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

Тема 1. Основы организации инновационного проектирования.

Тема 2. Методика создания инновационной инфраструктуры.

Тема 3. Организационно-экономический механизм инновационного развития организации.

Тема 4. Организационно-технологическая подготовка производства инновационного продукта.

Тема 5. Производство инновационной продукции.

Тема 6. Коммерциализация инновационного продукта.

## **Б1.В.ДВ.02.02. Аналоговые и цифровые устройства автоматики**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** дисциплины является изучение внутреннего устройства, системы команд и микропроцессора и его взаимодействия с объектами управления

**Задачами** дисциплины являются:

- изучение архитектуры и устройства микропроцессора,
- изучение типовой системы команд однокристальных микропроцессоров,\
- изучение методов обработки данных в микропроцессорах,
- изучение способов взаимодействия однокристального микропроцессора с объектом управления.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Аналоговые и цифровые устройства автоматики входит в вариативную часть профессионального цикла и является одномодульной (Модуль 1). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Изучение дисциплины является базовым для последующего изучения дисциплин:

- Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах,
- Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения курса студент должен:

#### ***Знать:***

- основные термины и определения;
- архитектуру и устройство микропроцессора,
- типовой систему команд однокристальных микропроцессоров,
- методы обработки данных в микропроцессорах,
- способы взаимодействия однокристального микропроцессора с объектом управления.

#### ***Уметь:***

- пользоваться типовой системы команд однокристальных микропроцессоров,
- использовать методы обработки данных в микропроцессорах,
- использовать методы овзаимодействие однокристального микропроцессора с объектом управления.

#### ***Владеть:***

- архитектурой и устройством микропроцессора,
- типовыми системами команд однокристальных микропроцессоров,\
- методами обработки данных в микропроцессорах,



- способами взаимодействие однокристалльного микропроцессора с объектом управления.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

###### **Тема 1. Архитектура и устройство**

Внутренняя организация мк. Назначение выводов микросхемы мк. Организация памяти в мк. Регистр состояния программы psw. Таймеры/счетчики, регистры tmod и tcon. Режимы работы таймеров/счетчиков. Структура прерываний мк. Блок последовательный интерфейс мк. Системный сброс однокристалльного мк. Режим пониженного энергопотребления мк. Нагрузочная способность портов ввода/вывода. Расширение портов ввода/вывода

###### **Тема 2. Система команд однокристалльных мк семейства mcs51**

Способы адресации операндов. Команды мк. Правила написания программ на языке assembler. Метка операция операнд(ы) комментарии. Директивы ассемблера. Директивы резервирования и инициализации памяти. Директивы управления состоянием ассемблера

###### **Тема 3. Обработка данных в однокристалльных микроконтроллерах**

Обращение к внутренней, внешней памяти данных и памяти программ. Арифметические операции. Логические операции. Операции с битами

###### **Тема 4. Взаимодействие однокристалльного мк с объектом управления**

Программный опрос и ожидание срабатывания позиционных датчиков. Ожидание импульсного сигнала. Программирование таймеров/счетчиков и формирование дискретных управляющих сигналов. Программирование прерываний в микропроцессорном устройстве. Программирование последовательного порта

### **Б1.В.ДВ.03.01 Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель** дисциплины – изучение компьютерных систем управления качеством, а также средств и алгоритмов инструментов управления качеством.

**Задачами** дисциплины являются:

- изучить методы и инструментальные средства для построения информационных систем управления качеством;
- средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах входит в вариативную часть профессионального цикла, в дисциплины по выбору. Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Изучение учебной дисциплины Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах является базовым для последующего создания выпускной квалификационной работы.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате освоения курса студент должен:

#### ***Знать:***

методы и инструментальные средства построения информационных систем управления качеством;  
средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством.

#### ***Уметь:***

• применять методы и инструментальные средства для построения информационных систем управления качеством;  
использовать средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством.

#### ***Владеть:***

• методами и инструментальными средствами построения информационных систем управления качеством;  
средствами и алгоритмами реализации инструментов управления качеством.

### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

#### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

##### **Тема 1. Понятие промышленной продукции, услуги.**

##### **Классификация промышленной продукции.**

Вся промышленная продукция для целей оценки ее уровня качества разделена на два класса: расходуемая при использовании; расходующая свой ресурс. Первый класс продукции подразделяется на три группы: сырье и природное топливо; материалы и продукты; расходные изделия. Второй класс продукции делится на две группы: неремонтируемые изделия; ремонтируемые изделия.

##### **Тема 2. История и этапы развития систем управления качеством. Система Тэйлора. Концепция тотального контроля качества, тотальный менеджмент качества.**

В истории развития документированных систем качества можно выделить пять этапов, которые иногда представляют в виде пяти звезд качества.

##### **Тема 3. Стандарт ИСО 14000, ИСО 9001.**

Система экологического управления, являясь частью общей системы административного управления предприятия, имеет много общего с системой

управления качеством. Это определяет сходство методологий управления, что отражается в сходстве стандартов ИСО серии 14000 и 9000. Различие систем заключается в том, что в управлении качеством окружающей среды заинтересовано все общество, а в стандартах ИСО серии 9000 определены отношения производителей и потребителей продукции и услуг.

**Тема 4. Затраты на качество продукции. Стратегия управления качеством. Показатели качества: ценность продукции.**

Под затратами на обеспечение качества следует понимать все затраты, произведенные для удовлетворения установленных потребителем требований к качеству продукции или услуг. Затраты на улучшение качества - это затраты, направленные на удовлетворение предполагаемых требований потребителя.

**Тема 5. Служба качества, функции службы качества. Направления в управлении качеством. Взаимосвязь систем качества.**

Система управления качеством – совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством (административного управления качеством). Качество - совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленным и предполагаемым потребностям. Управление качеством продукции - постоянный, планомерный, целенаправленный процесс воздействия на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающий создание продукции оптимального качества и полноценное ее использование. В состав системы управления качеством входят: Объекты управления качеством - показатели и характеристики качества продукции, факторы и условия, влияющие на их уровень, а также процессы формирования качества продукции на разных стадиях ее жизненного цикла. Субъекты управления качеством - органы управления и отдельные лица, осуществляющие функции управления качеством на различных этапах жизненного цикла продукции и иерархических уровнях управления.

## **Б1.В.ДВ.03.02 Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель** дисциплины – изучение компьютерных систем управления качеством, а также средств и алгоритмов инструментов управления качеством.

**Задачами** дисциплины являются:

- изучить методы и инструментальные средства для поддержки жизненного цикла изделий;
- средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий входит в вариативную часть профессионального цикла, в дисциплины по выбору. Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Для успешного усвоения дисциплины приобретения необходимых знаний, умений и компетенций к началу изучения дисциплины Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий студент должен обладать соответствующими знаниями, умениями и компетенциями, полученными им при освоении Учебных дисциплин: Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств, Проектирование систем автоматизации и управления, Адаптивные системы управления в промышленной автоматике.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения курса студент должен:

### ***Знать:***

- методы и инструментальные средства для поддержки жизненного цикла изделий;

- средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством.

### ***Уметь:***

- использовать методы и инструментальные средства для поддержки жизненного цикла изделий;

- использовать средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством.

### ***Владеть:***

- методами и инструментальными средствами для поддержки жизненного цикла изделий;

- средствами и алгоритмами реализации инструментов управления качеством.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

#### **Тема 1. Информационные технологии.**

Опыт, накопленный в процессе внедрения разнообразных автономных информационных систем, позволил осознать необходимость интеграции различных ИТ в единый комплекс, базирующийся на создании в рамках предприятия или группы предприятий (виртуального предприятия) интегрированной информационной среды (ИИС), поддерживающей все этапы жизненного цикла (ЖЦ) выпускаемой продукции.

#### **Тема 2. Суть концепции**

Суть концепции CALS (ИПИ) состоит в применении принципов и технологий информационной поддержки на всех стадиях ЖЦ продукции, основанного на использовании ИИС, обеспечивающей единообразные

способы управления процессами и взаимодействия всех участников этого цикла.

### **Тема 3. Интегрированная информационная среда.**

Ядро CALS представляет собой распределенное хранилище данных, существующее в сетевой компьютерной системе, охватывающей (в идеале) все службы и подразделения предприятия, связанные с процессами ЖЦ изделий.

### **Тема 4. Базовые принципы CALS.**

Безбумажный обмен данными с использованием электронной цифровой подписи; анализ и реинжиниринг бизнес-процессов; параллельный инжиниринг; системная организация постпроизводственных процессов ЖЦ изделия – интегрированная логистическая поддержка.

### **Тема 5. Базовые технологии CALS.**

К базовым технологиям можно отнести управление: проектами; конфигурацией изделия; интегрированной информационной средой; качеством; потоками работ; изменениями производственных и организационных структур.

### **Тема 6. Повышение эффективности производства.**

Моделирование материальных, информационных и финансовых потоков, характеризующих процессы производства продукции, с целью выбора оптимального комплекса технологических процессов, обеспечивающих достижение заданных технико-экономических параметров продукции, выпуск которой планируется; интегрированность информационной системы сопровождения продукции на всех этапах ее жизненного цикла, обеспечивающей сведение к минимуму производственных издержек; системы информационного взаимодействия с субподрядчиками, обеспечивающей высокую эффективность процессов материально-технического снабжения; интегрированной информационной системы управления качеством продукции на всех этапах ее жизненного цикла; интегрированность информационной системы взаимодействия с потребителями продукции, обеспечивающей сведение к минимуму затрат на ее техническое обслуживание и ремонт.

### **Тема 7. Жизненный цикл изделия**

CALS-технология превращается в интегрированную бизнес-стратегию по повышению конкурентоспособности производства за счет информационной интеграции предприятий и заказчиков на всех этапах жизненного цикла продукции.

## **Б1.В.ДВ.04.01 Управление проектами автоматизированных производств с применением энергоэффективных технологий**

### **1.Цели и задачи дисциплины**

**Цель** изучения дисциплины – научить студентов методам формализации решения прикладных задач и процессов информационных

систем, разработке требований к созданию и развитию информационных систем и их компонентов, информатизации прикладных процессов и создание информационных систем в прикладных областях.

**Задачами** дисциплины являются:

- дать основы знаний в объеме, необходимом для реализации нововведений;
- научить реализовывать простые технологические алгоритмы управления и обработки технологической информации;
- научить разработке в графической оболочке нововведений;
- дать навыки решения важнейших практических задач управления проектами.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина входит в Блок 3 Профессиональный цикл. Вариативная часть. Дисциплины по выбору учебного плана. Дисциплина является двухмодульной (Модуль 1 в семестре 2, Модуль 2 – в семестре 3). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

В результате освоения курса студент должен:

**Знать:**

- основы знаний в объеме, необходимом для реализации нововведений;
- простые технологические алгоритмы управления и обработки технологической информации;
- разработку в графической оболочке нововведений;
- навыки решения важнейших практических задач управления проектами.

**Уметь:**

- реализовывать простые технологические алгоритмы управления и обработки технологической информации;
- разрабатывать в графической оболочке нововведений;
- решать важнейшие практические задачи управления проектами.

**Владеть:**

- основами знаний в объеме, необходимом для реализации нововведений;
- простыми технологическими алгоритмами управления и обработки технологической информации;
- разработкой в графической оболочке нововведений.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

#### **Модуль 1 .**

*Введение в дисциплину*

Управление проектами автоматизированных предприятий как учебная дисциплина подготовки специалистов в области управления инновациями. Предмет изучения. Место и роль дисциплины в системе подготовки специалистов в области управления инновациями. Цели и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины с другими учебными дисциплинами.

*Процесс реализации инноваций как технологический процесс.*

Понятие "технология" применительно к задаче реализации нововведений. Жизненный цикл инновационного проекта, различие технологий решения задач на разных этапах жизненного цикла. Основные категории нововведений: нововведения в области продукта, нововведения в области производственных процессов развития продукта, нововведения в области бизнес-процедур, комплексные нововведения в области всего жизненного цикла продукта. Модифицирующие, улучшающие, прорывные и интегрирующие инновации как основа нововведений

## **Тема 2. Научно-технический прогресс и инновационные процессы**

Научно-технические достижения и научно-технические нововведения: взаимосвязь и взаимозависимость. Конкурентоспособность (глобальная, региональная, отдельного предприятия) и инновационная активность. Реализация инноваций как базовая функция бизнеса. Рыночный спрос, прогнозы научно-технического развития, приоритеты, макротехнологии, критические технологии как ориентиры и источники формирования направленности инновационной деятельности. Структуры управления инновационной деятельностью. Национальная инновационная система. Проектное управление инновационными процессами

## **Тема 3. Основные понятия управления инновационными проектами**

Проект как объект управления. Наблюдаемость и управляемость. Определение проекта. Планирование и управление проектом как замкнутой квазидинамической системой.

Классификация проектов, проект и его окружение, особенности инновационных проектов. Термины, определения, глоссарий.

Обзор подходов, методов и стандартов управления проектами.

Социо-технический подход к проблеме управления проектами. Команда исполнителей проекта. Ключевая роль руководителя проекта. Взаимодействие руководителя и команды. Мотивации участников проекта. Типовые схемы организационной системы управления проектом.

Жизненный цикл проекта. Основные стадии и этапы проекта. Линейно-циклический характер процесса управления проектом. Контур обратной связи в устойчивости и управляемости инновациями. Ситуационный анализ жизненного цикла проекта.

Основные источники инвестирования инновационных проектов. Государственные и международные программы поддержки инновационной деятельности. Заказчики проекта. Ситуационный анализ особенностей взаимодействия с заказчиками различного типа на примере ряда реальных проектов.

## **Модуль 2**

### **Тема 4. Методы и технологии управления инновациями**

Функции управления инновационными проектами и критерии оценки. Философия и методология, методы и средства управления инновациями. Алгоритм реализации наукоемкого инновационного проекта. Классификация инноваций. Инновационная матрица как инструмент выбора стратегии, тактики и технологии планирования и реализации нововведений. Техники зарождения и распространения инновационного проекта: научно-технический "толчек", производственно-технологическое "вытягивание"; диффузия и интерференция. Технологии управления инновационными проектами: внедрение, консалтинг, тренинг, трансфер, инжиниринг, системная интеграция.

### **Тема 5. Структурное моделирование и логико-структурный подход в упр. проектами**

Методологические основания структурного моделирования. История возникновения и область применения логико-структурного подхода (ЛСП). Применение ЛСП на различных фазах жизненного цикла проекта (анализ, планирование, реализация, мониторинг и оценка результатов проекта). Логико-структурная матрица. Дерево проблем, постановка и дерево целей. Результаты проекта и дерево работ. Оценочные показатели и метрики результатов. Прогнозирование, алгоритм отслеживания и компенсаций внешних и внутренних возмущений процесса реализации инновационного проекта.

### **Тема 6. Математические методы анализа процесса управления иннов. проектами**

История возникновения и область применения математических методов; классификация существующих методов и моделей; особенности аналитических методов и моделей процесса управления инновациями; применение математических методов и моделей на различных фазах жизненного цикла инновационного проекта. Использование методов исследования операций в управлении инновационными проектами (методы линейного, динамического, нелинейного и целочисленного программирования); сетевое планирование при управлении инновациями. Использование математического аппарата производственных функций в управлении инновациями; типы производственных функций; методы построения производственных функций; модель прогнозирования основных показателей развития инновационного проекта на основе производственной функции с постоянной эластичностью замены. Балансовый метод в планировании инновационных проектов; модель межотраслевого баланса Леонтьева; модификации метода и модели Леонтьева для планирования проектов. Математические методы принятия решений в условиях неопределенности; виды неопределенности; использование элементов теории массового обслуживания и теории игр на различных этапах управления инновационными проектами.

### **Тема 7. Инструментальные средства управления проектом**



Виды инструментальных средств, используемых на различных этапах жизненного цикла проекта. Единая информационная модель проекта и CALS-технологии. Технология системного проектирования на базе типового решения. Структурно-функциональный анализ проекта и методология SADT. Инструментальные средства планирования и контроля хода проекта. Инструментальные средства финансового анализа и управления ресурсами проекта. Средства презентации проекта.

## **Б1.В.ДВ.04.02 Информатизация автоматизированных производств с применением энергоэффективных технологий**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является углубленное изучение основ организации, планирования, информатизации и управления автоматизированными производствами машиностроительных предприятий в рамках жизненного цикла продукции (ЖЦП).

#### **Задачи:**

- сформировать углубленные знания об организации и информатизации производства в рамках ЖЦП с использованием современных средств автоматизации проектирования,
- сформировать углубленные знания об общем механизме планирования производственных и вспомогательных процессов, о разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств,
- изучить основы организации автоматизированного производства с возможностью выбора оптимальных решений при создании продукции, автоматизированных технологий и производств в рамках ЖЦП,
- изучить различные подходы к планированию производства при внедрении современных методов автоматизации и управления производством, ЖЦП и ее качеством,
- изучить основы стратегического и оперативного планирования производства с учетом адаптации современных версий систем управления ЖЦП и ее качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов с поддержкой единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах ЖЦП продукции,
- изучить системы и методы управления производством и информационное обеспечение с возможностью организовывать проведение маркетинга и подготовку бизнес-плана выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции, технологических процессов, а также разработку планов и программ инновационной деятельности на предприятии в управлении программами освоения новой продукции и технологий.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина входит в Блок 3 Профессиональный цикл. Вариативная часть. Дисциплины по выбору учебного плана. Дисциплина является двухмодульной (Модуль 1 в семестре 2, Модуль 2 – в семестре 3). Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Изучение учебной дисциплины Информатизация автоматизированных производств с применением энергоэффективных технологий является базовым для последующего создания выпускной квалификационной работы

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):**

В результате освоения курса студент должен:

#### ***Знать:***

- организацию и информатизацию производства в рамках ЖЦП,
- общий механизм планирования производственных и вспомогательных процессов,
  - основы организации автоматизированного производства с возможностью выбора оптимальных решений при создании продукции,
  - различные подходы к планированию производства при внедрении современных методов автоматизации и управления производством,
  - основы стратегического и оперативного планирования производства с учетом адаптации современных версий систем управления ЖЦП,
    - системы и методы управления производством.

#### ***Уметь:***

- планировать производственные и вспомогательные процессы,
- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств,
  - применять различные подходы к планированию производства при внедрении современных методов автоматизации и управления производством, ЖЦП и ее качеством,
    - применять стратегическое и оперативное планирование производства с учетом адаптации современных версий систем управления ЖЦП,
      - применять системы и методы управления производством.

#### ***Владеть:***

- углубленными знаниями об организации и информатизации производства в рамках ЖЦП с использованием современных средств автоматизации проектирования,
  - углубленными знаниями об общем механизме планирования производственных и вспомогательных процессов, о разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств,
    - основами организации автоматизированного производства с возможностью выбора оптимальных решений при создании продукции, автоматизированных технологий и производств в рамках ЖЦП,

- различными подходами к планированию производства при внедрении современных методов автоматизации и управления производством, ЖЦП и ее качеством,

- основами стратегического и оперативного планирования производства.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

###### **Модуль 1 .**

###### **Раздел I. Основные понятия и определения. Постановка задачи планирования производства**

Тема 1. Проблемы планирования работ во времени. Планирование как задача управления

Тема 2. Основные понятия и определения в планировании. Характер организации производства и планирование. Основные требования к системам планирования.

Тема 3. Идентификация задач планирования. Порядок планирования работ и принятия решений на предприятии.

Тема 4. Этапы создания АСУП и концепция CALS. История систем планирования производства.

###### **Раздел II. Существующие методы планирования.**

Тема 1. Планирование производства с помощью аппарата математического программирования. Задача о загрузке оборудования (задача 1). Задача о строительстве домов (задача 2). Задача об определении группы исполнителей проекта (задача 3). Задача загрузки мощностей предприятия (задача 4).

Тема 2. Сетевое планирование. Постановка задач в сетевом планировании. Резервы времени и сроки появления событий. Некоторые особенности построения сетевых моделей.

Тема 3. Агрегатно-модульный способ имитационного моделирования расписаний работы производственных процессов с помощью сетей Петри.

Тема 4. Модели планирования производственных систем как систем массового обслуживания. Поиск оптимальных параметров расписаний на модели СМО.

###### **Раздел III. Планирование производства с помощью корпоративных систем управления классов ERP, APS, MES.**

Тема 1. От автоматизированных систем управления предприятием к корпоративным информационным системам. Порядок планирования работ на предприятии.

Тема 2. Управление и планирование в системах класса ERP.

Тема 3. Системы планирования класса APS. Анализ систем APS с точки зрения цепочки поставок. Задачи межцехового планирования в APS. Задачи планирования в APS с учетом комплектации. Алгоритмы планирования в APS.

Тема 4. Системы планирования класса MES. Функции MES-систем. Состав и структура MES-систем. Алгоритм формирования множества номенклатуры деталей, подлежащих планированию в MES-системах.

Тема 5. Системные решения на базе систем ERP, APS и MES.

Тема 6. Планирование и производственная система фирмы Тойота.

## **Модуль 2 .**

### **Раздел IV. Модели планирования в MES.**

Тема 1. Общая постановка задачи планирования в MES. Математическая модель ОКП в MES.

Тема 2. Особенности планирования в MES. Критерии планирования.

Тема 3. Длительность операций переналадки оборудования.

Тема 4. Учет различных классов обслуживающих устройств.

### **Раздел V. Особенности построения алгоритмов планирования**

Тема 1. Проблема NP-сложности.

Тема 2. Алгоритмы планирования без процедур принятия решения.

Тема 3. Алгоритмы планирования с процедурами принятия решения.

Тема 4. Алгоритмы планирования с процедурами оптимизации.

Тема 5. Решение задач оптимизации с несколькими критериями выбора. Методы оптимизация с помощью весовых коэффициентов.

Тема 6. Многокритериальная оптимизация на множестве Парето.

### **Раздел VI. Теоретические основы управления процессами предприятия**

Тема 1. Управление и планирование процессами на базе концепции CALS.

Тема 2. Основная классификация процессов. Метод формирования базы данных процессов.

## **Б1.В.ДВ.05.01 Инновационные технологии в пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** дисциплины является изучение основ теории инновационных технологий.

**Задачами** дисциплины являются:

- завершение профессиональной подготовки будущих бакалавров в области управления;
- научить студентов методам формализации решения прикладных задач и процессов информационных систем, разработке требований к созданию и развитию информационных систем и их компонентов, информатизации прикладных процессов и создание информационных систем в прикладных областях;
- научить студентов внедрению проектов создания информационных систем.

## **2. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения курса студент должен:

### ***Знать:***

- методы формализации решения прикладных задач и процессов информационных систем;
- разработку требований к созданию и развитию информационных систем и их компонентов, информатизации прикладных процессов и создание информационных систем в прикладных областях;
- методы внедрения проектов создания информационных систем.

### ***Уметь:***

- применять методы формализации решения прикладных задач и процессов информационных систем,
- разрабатывать требования к созданию и развитию информационных систем и их компонентов, информатизации прикладных процессов и создание информационных систем в прикладных областях;
- внедрять проекты создания информационных систем.

### ***Владеть:***

- методами формализации решения прикладных задач и процессов информационных систем, разработке требований к созданию и развитию информационных систем и их компонентов, информатизации прикладных процессов и создание информационных систем в прикладных областях;
- внедрять проекты создания информационных систем.

## **4. Содержание дисциплины (модуля)**

### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

Тема 1. Особенности проектной деятельности

Тема 2. Инновационный проект

Тема 3. Инновационные проекты и бизнес-модель организации

Тема 4. Основные методы проектного анализа

Тема 5. Инвестиционный анализ инновационных проектов

Тема 6. Информационная среда проектного анализа

Тема 7. Офис управления проектами и его основные функции

Тема 8. Проектная команда инновационного проекта

Тема 9. Управление инновационными программами

Тема 10. Финансирование инновационных проектов

## **Б1.В.ДВ.05.02 - Автоматизация коммерческой деятельности предприятия пищевой промышленности с применением энергоэффективных технологий**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** заключается в получении обучающимися теоретических знаний и практических навыков в разработке и обеспечении

автоматизации коммерческой деятельности предприятий; организационное планирование и управление объектами, распределении ролей и ответственности, обучения и мотивации персонала, мониторинге функционирования механизмов контроля, оценки их эффективности и выработке соответствующих корректирующих воздействий с последующим применением в профессиональных автоматических системах управления.

**Задачами учебной дисциплины** являются приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков:

1. организации разработки и обеспечения автоматических систем управления в коммерческих предприятиях;
2. оценки информационных рисков;
3. реализации и внедрения соответствующих механизмов контроля, распределения ролей и ответственности, обучения и мотивации персонала.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина **Автоматизация коммерческой деятельности предприятия** входит в вариативную часть профессионального цикла, в дисциплины по выбору. Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Для успешного усвоения дисциплины приобретения необходимых знаний, умений и компетенций к началу изучения дисциплины Автоматизация коммерческой деятельности предприятия студент должен обладать соответствующими знаниями, умениями и компетенциями, полученными им при освоении Учебных дисциплин: Информатизация автоматизированных производств с применением энергоэффективных технологий, Управление проектами автоматизированных производств с применением энергоэффективных технологи, Интеллектуальные системы, Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств.

Изучение учебной дисциплины Автоматизация коммерческой деятельности предприятия является базовым для последующего прохождения преддипломной практики и подготовки Выпускной квалификационной работы.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения курса студент должен:

### ***Знать:***

- методы разработки и обеспечения автоматических систем управления в коммерческих предприятиях;
- методики оценки информационных рисков;
- методики реализации и внедрения соответствующих механизмов контроля, распределения ролей и ответственности, обучения и мотивации персонала.

### ***Уметь:***

- разрабатывать обеспечения автоматических систем управления в коммерческих предприятиях;
- оценивать информационные риски;
- реализовывать и внедрять соответствующие механизмы контроля, распределения ролей и ответственности, обучения и мотивации персонала.

**Владеть:**

- методами разработки и обеспечения автоматических систем управления в коммерческих предприятиях;
- оценивать информационные риски;
- внедрять механизмы контроля, распределения ролей и ответственности, обучения и мотивации персонала.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

#### **Раздел 1. Организация коммерческой деятельности и основы информатизации**

##### **Тема 1.1. Розничная торговля.**

Розничная торговля - это реализация товаров непосредственно населению для личного потребления. Реализация - основной объемный показатель деятельности предприятия. Процессом реализации является совокупность хозяйственных операций, связанных со сбытом и продажей продукции. Применение компьютерной техники в сфере реализации товаров.

##### **Тема 1.2. Понятие промышленной продукции, услуги. Классификация промышленной продукции.**

В зависимости от корпоративной политики и переговоров, субъект оптовой торговли: может выступать поставщиком или продавцом товара (поставщик цемента, оптовый склад цветов), определяет критерии соответствия партии оптовой (сумму отгрузки), может не продавать меньшие партии товара (невыгодно доставлять ж/д неполный вагон), иметь удобные условия для мелкого, среднего, крупного опта.

#### **Раздел 2. Сущность коммерческой деятельности**

##### **Тема 2.1. Сущность и задачи коммерческой деятельности**

Основными принципами коммерческой деятельности являются: соблюдение действующего законодательства; высокая культура обслуживания покупателей; оптимальность коммерческих решений; доходность, прибыльность.

##### **Тема 2.2. Содержание коммерческой деятельности**

Операции, связанные с осуществлением коммерческой деятельности, условно можно разделить на ряд блоков. В каждый из них входят операции, выполняемые на соответствующем этапе коммерческой деятельности. При этом следует отметить, что коммерческая деятельность, осуществляемая структурами, занимающимися оптовой торговлей, в значительной степени отличается от коммерческой деятельности розничных торговых предприятий. Это особенно характерно для операций, связанных с формированием ассортимента и продажей товаров.

### **Раздел 3. Структура управления коммерческой фирмой**

#### **Тема 3.1. Типовые организационные структуры коммерческих фирм**

Организационная структура, линейная организационная структура, дивизионная структура управления, органический тип структур управления.

#### **3.2. Методы определения качества товара**

В Российской Федерации действуют следующие виды нормативной документации: межгосударственные стандарты (ГОСТ), государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р), отраслевые стандарты (ОСТ), стандарты предприятий (СТП), технические условия.

### **Раздел 4. Основные подходы к автоматизации коммерческой деятельности.**

#### **Тема 4.1. Системный подход**

Определить понятие и значение системного подхода к автоматизации управления торговыми предприятиями; классифицировать системы управления торговыми предприятиями на основе автоматизации.

#### **Тема 4.2. Свойства экономических систем**

Наличие определенной цели функционирования; целостность системы; свойство равновесия системы; свойство устойчивости функционирования; свойство управляемости для достижения поставленной цели; свойство адаптируемости к изменению требований окружающей среды; свойство обучаемости за счет учета опыта своей работы в прошлом.

### **Раздел 5. Функции автоматизация коммерческой деятельности**

#### **Тема 5.1. Основы документооборота.**

В процессе организации торговли происходит покупка (производство) продукции, ее хранение и продажа, что сопровождается соответствующим документооборотом (накладные, счета, счета-фактуры). По этой причине всей системе торговли необходима автоматизация операций движения продукции с предоставлением соответствующих бухгалтерских документов.

#### **Тема 5.2. Бухгалтерский учет предприятия.**

Система автоматизации коммерческой деятельности находится в полном взаимодействии с системой бухгалтерского учета, чаще всего программы бухгалтерского учета являются составной частью систем автоматизации коммерции.

### **Раздел 6. Автоматизированные аналитико - статистические информационные системы, системы учета и управления.**

#### **Тема 6.1. Понятие информационных технологий.**

Понятие, содержание, назначение информационных технологий. Общие принципы построения информационных систем для обеспечения надежности функционирования.

#### **Тема 6.2. Внедрение АСУ. Методики внедрения. Жизненный цикл.**

Основные понятия и определения, контроль качества на предприятии, общие требования к корпоративным информационным системам и ПО и их архитектура, история развития АСУ.



## **Раздел 7. Автоматизированное проектирование информационных систем с использованием различных технологий**

### **Тема 7.1. Case-средства**

Общая характеристика, функционально-ориентированный и объектно-ориентированный подходы к проектированию, функционально-ориентированное проектирование ИС, объектно-ориентированное проектирование ИС

### **Тема 7.2. RAD-технологии разработки АСУ.**

Содержание RAD-технологии прототипного создания приложений, прототипное проектирование ИС (RAD-технология).

## **ФТД.В.01 - Правовая охрана информационных систем и технологий**

### **1. Цели и задачи дисциплины (модуля):**

**Цель** изучения дисциплины - совершенствование общих теоретических знаний, углубленное изучение правового регулирования информационных процессов и совершенствование навыков разработки, редактирования и оценки правовых документов локального уровня.

#### **Задачи:**

- изучение основных аспектов интеграции права и информационных технологий, общих вопросов правового регулирования информационных технологий в целом;
- изучение особенностей правового регулирования отдельных технологических направлений;
- освоение навыков подготовки и анализа локального нормативного акта в сфере регулирования информационных технологий;
- ознакомление с современными законодательными и нормативно-правовыми проблемами обеспечения информационной безопасности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Правовая охрана информационных систем и технологий» относится к факультативной части образовательной программы.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

#### **Знать:**

- законодательство об информационных технологиях;
- структуру информационного законодательства;
- структуру нормативных актов;
- законодательство об ИТ в системе законодательства России;
- понятие объектов права ИТ;
- понятие субъектов права ИТ;
- содержание правоотношений.

#### **Уметь:**

- различать и выделять из информационного потока правовую информацию,
- определять её источники, формировать их каталог;
- анализировать правовую ситуацию в информационной сфере, выделяя область информационных технологий;
- уметь разбираться в простейших правовых ситуациях;
- составлять и анализировать локальные нормативные акты в сфере информационных технологий.

**Владеть:**

- навыками составления локальных нормативных актов в сфере информационных технологий;
- навыками использования различных методов регулирования в информационной сфере.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

###### **Раздел 1 Информация и право**

Тема 1.1. Программы и информационные технологии как формы интеллектуальной собственности. Авторское право на программы и информационные технологии. Способы фиксации авторского права.

Тема 1.2. Исключительное право

Тема 1.3. Государственное регулирование отношений в сфере интеллектуальной собственности

Тема 1.4. Российский закон о защите интеллектуальной собственности. Споры, связанные с защитой интеллектуальных прав.

Тема 1.5. Правовая защита программ и информационных технологий в России и за рубежом. Правовое обеспечение участия в международном информационном обмене.

###### **Раздел 2 Общие вопросы, принципы и подходы правового регулирования ИТ**

Тема 2.1. Государственная регистрация программ для ЭВМ и баз данных. Право изготовителя базы данных.

Тема 2.2. Российский закон о защите информации. Ответственность за нарушение исключительного права на произведение

Тема 2.3. Информационные системы. Ответственность за правонарушения в сфере информации

Тема 2.4. Состояние правового обеспечения в области защиты прав и свобод человека и гражданина, реализуемых в информационной сфере

Тема 2.5. Основные направления использования информационных технологий в правовой сфере

## **ФТД.В.02 – Патентоведение**

### **1. Цели и задачи дисциплины (модуля):**

**Цель** изучения дисциплины: понимание студентами основ патентоведения, представление процедур охраны объектов интеллектуальной собственности, изучение видов решений научных и технических задач и принципов создания и выявления инновационных технических решений.

**Задачи:**

– получение студентами, как будущими руководителями производства и специалистами, имеющими непосредственное отношение к разработке и эксплуатации новой техники и различных видов технологий, общих представлений о видах интеллектуальной собственности;

– осознание важности патентной системы и необходимости охраны объектов интеллектуальной собственности как одной из ключевых основ развития экономики;

– ознакомление с порядком получения патентных прав на объекты интеллектуальной промышленной собственности;

– получение представления об инновационной деятельности, внедрении достижений науки и техники, использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, организации, предприятия;

– развитие творческой инициативы, рационализации и изобретательства.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Патентоведение» относится к факультативной части образовательной программы.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

**Знать:**

- закономерности развития технических систем;
- этапы создания новой техники;
- нормативно-правовые акты, регулирующие правила гражданского оборота нематериальных благ;
- базовые понятия и категории федерального законодательства об интеллектуальной собственности;
- сущность и назначение патентной системы;
- правовые основы договорной работы в сфере интеллектуальных прав;
- классификацию объектов интеллектуальной собственности;
- ключевых участников правоотношений, обусловленных существованием интеллектуальных прав;

- особенности юридической ответственности за нарушение исключительного права на объект интеллектуальной собственности;
- особенности патентной информации, структуру и содержательную нагрузку патентной документации.

**Уметь:**

- раскрывать содержание интеллектуальных прав и пределы их действия;
- давать сравнительную характеристику договоров об отчуждении и распоряжении исключительным правом;
- выделять элементы гражданских правоотношений в сфере интеллектуальной собственности;
- выявлять объекты интеллектуальных прав по различным критериям;
- давать развернутую характеристику основным правам и обязанностям правообладателя;
- объяснять назначение исключительных прав автора;
- сопоставлять модель лицензионного договора с нормативной конструкцией гражданско-правового договора;
- выявлять объекты изобретений;
- составлять регламент патентно-информационного поиска.

**Владеть:**

- технологиями и приемами активизации творческого мышления;
- навыками анализа и использования законодательных и нормативных актов в практической деятельности;
- навыками работы с различными источниками патентной информации;
- порядком проведения анализа существенных признаков объектов интеллектуальной собственности;
- навыками оформления отдельных заявочных материалов.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

Тема 1. Введение. Патентная система. Техническое творчество

Тема 2. Правовая охрана изобретений

Тема 3. Полезная модель

Тема 4. Охрана художественных решений в промышленности

Тема 5. Рационализация и другие объекты интеллектуальной собственности

Тема 6. Элементы изобретательского творчества