

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

*Директор института автоматизации и  
информационных технологий*

\_\_\_\_\_ Ю.Ю. Громов  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 23 г.

## АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

27.04.04 Управление в технических системах

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Системы и средства управления технологическими процессами

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Информационные процессы и управления

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

В.Г Матвейкин

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Тамбов 2023

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.01 «Международная профессиональная коммуникация»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-4) Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия	знает основные модели построения устных и письменных высказываний для осуществления успешной коммуникации с целью решения профессиональных задач
ИД-2 (УК-4) Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	использует навыки перевода научно-технической литературы с целью получения информации и решения задач профессиональной деятельности
ИД-3 (УК-4) Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	отбирает и использует подходящие методы для осуществления устного делового общения на иностранном языке

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Практические занятия**

**Раздел 1. Профессиональная коммуникация.**

**Раздел 2. Научная коммуникация.**

**Раздел 3. Деловая коммуникация.**

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02 «Основы научных исследований»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
ИД-1 (УК-3) Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства	<i>Знает основные положения организации научно-исследовательских работ в области автоматизации и управления</i>
	<i>Воспроизводит основные методы организации научно-исследовательских работ</i>
ИД-2 (УК-3) Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	<i>Осуществляет разработку плана работы над проектом для коллектива</i>
	<i>Осуществляет постановку задачи различным членам коллектива для достижения общей поставленной цели</i>
	<i>Определяет цель научного исследования, осуществляет постановку соответствующих задач для достижения поставленной цели</i>
ИД-3 (УК-3) Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом	<i>Обобщает результаты коллективной работы при решении исследовательской или проектной задачи</i>
	<i>Осуществляет анализ результатов, полученных в ходе работы членов коллектива</i>
<b>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<i>Знает методики самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</i>
	<i>Самостоятельно приобретает знания и умения в области автоматизации и управления техническими системами</i>
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	<i>умеет нестандартно и творчески подходить к решению поставленных задач</i>
	<i>Осуществляет применение методик самооценки и самоконтроля</i>
ИД-3 (УК-6) Владеет навыками построения профессиональной траектории с учетом изменяю-	<i>Владеет навыками управления своей познавательной деятельностью</i>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
щихся требований рынка труда	<i>Воспроизводит основные методы организации научно-исследовательских работ</i>
<b>ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии</b>	
ИД-1 (ОПК-5) Знает особенности распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности	<i>Знает особенности распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности</i>
	<i>Осуществляет анализ результатов интеллектуальной деятельности</i>
ИД-2 (ОПК-5) Умеет выполнять оценку преимуществ новых технологий по сравнению с аналогами	<i>Осуществляет использование современных информационных технологий</i>
	<i>Осуществляет критическое обоснование полученных результатов в области управления</i>

**Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.**

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Организация научно-исследовательской работы.**

Законодательная основа управления наукой и ее организационная структура. Подготовка научных и научно-педагогических работников. Ученые степени и ученые звания.

##### **Тема 2. Методологические основы научных исследований.**

Научное исследование и его сущность. Этапы проведения научно-исследовательских работ. Методы и методология научного исследования. Выбор направления и обоснование темы научного исследования.

##### **Тема 3. Поиск, накопление и обработка научной информации.**

Поиск и сбор научной информации. Ведение рабочих записей. Изучение научной литературы. Анализ источников информации.

##### **Тема 4. Подготовка текста, оформление и защита выпускной квалификационной работы.**

Особенности научной работы и этика научного труда. Композиция научной работы. Рубрикация. Язык и стиль написания. Особенности подготовки структурных частей научных работ. Оформление структурных частей научных работ. Особенности подготовки к защите научных работ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.03 «Современные проблемы теории управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
ИД-1 (УК-1) Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Приводит содержание анализа проблемной ситуации</i>
	<i>Называет источники информации для анализа проблемной ситуации</i>
	<i>Приводит рекомендации по проведению анализа проблемной ситуации</i>
	<i>Формирует цели и ограничения, проводит декомпозицию генеральной цели</i>
ИД-2 (УК-1) Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	<i>Перечисляет последовательные стадии выбора решения</i>
	<i>Называет виды стратегий индивидуального выбора решения и характеризует их</i>
	<i>Приводит постановку задачи группового выбора.</i>
	<i>Формирует множество альтернативных решений</i>
<b>ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Анализирует естественно-научную сущность проблем управления в технических системах	<i>Называет проблемы в области управления технологическими процессами</i>
	<i>Раскрывает сущность, теоретическое и практическое значение проблем, исследуемых теорией управления на современном этапе</i>
	<i>Перечисляет основные принципы управления</i>
	<i>Приводит математические основы моделирования линейных и нелинейных систем</i>
ИД-2 (ОПК-1) Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<i>Приводит достижения современной теории управления, дает определения экспертных систем, самонастраивающихся и робастных систем, нечетких и нейросетевых систем</i>
	<i>Определяет принадлежность поставленной задачи из области управления к соответствующему классу типовых задач, изучаемых теорией управления, в том числе разделов ТАУ, относящихся к современной теории управления</i>
<b>ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обобщать методы их решения</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Формулирует задачи управления в технических системах	<i>Приводит постановку основных задач управления в технических системах</i>
	<i>Приводит принципы построения и организации интеллектуальных систем, дает их классификацию</i>
	<i>Объясняет принципы функционирования робастных и самонастраивающихся систем</i>
	<i>Умеет осуществлять построение баз знаний в области синтеза регуляторов</i>
	<i>Умеет формулировать цели и ставить задачи в области управления технологическими процессами</i>
	<i>Использует пакет Fussy Logic Toolbox системы MATLAB для синтеза нечетких регуляторов</i>
	<i>Использует пакет neural network Toolbox системы MATLAB для исследования нейросетевых систем управления</i>

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Основы принятия управленческих решений**

**Тема 1 Научные основы принятия управленческих решений**

Управленческие решения и наука управления. Природа управленческого решения. Классификация управленческих решений. Методологические основы принятия решений. Методы принятия решений. Задача принятия решений: основные понятия. Процесс принятия решений. Измерения при разработке решений

**Тема 2 Принятие управленческих решений**

Формирование решений: Анализ проблемной ситуации. Формирование целей и ограничений. Формирование и оценка решений. Подготовка к выбору решения.

Выбор решения: Последовательность выбора решения. Индивидуальный выбор решения. Групповой выбор решения. Многокритериальный выбор. Определение единственного решения

Контроль реализации управленческих решений

**Раздел 2 Проблемы теории управления**

**Тема 3 Фундаментальные проблемы и математические методы современной теории управления и теории систем**

Основные понятия и определения. Принцип разомкнутого управления. Принцип управления по отклонению. Принцип управления по возмущению. Принцип оптимального управления.

Математические модели: Значение математического моделирования; Основные виды и свойства моделей; Цели моделирования; Технология моделирования; Моделирование линейных динамических объектов и систем; Моделирование нелинейных объектов и систем. Пакеты программ для моделирования

**Тема 4. Интеллектуальные и экспертные системы**

Понятие экспертной системы. Применение экспертных систем в различных областях человеческой деятельности. Типовая структура экспертной системы, назначение основных функциональных блоков.

Формирование и использование теоретических знаний в экспертных системах. Построение баз знаний в области синтеза и самонастройки регуляторов.

Понятие интеллектуальной системы управления. Функциональная схема интеллектуальной САУ, назначение ее основных элементов. Основные принципы построения интел-

лектуальных САУ. САУ, обладающие свойством интеллектуальности “в большом ” и “в малом”.

**Тема 5. Самонастраивающиеся и робастные системы автоматического управления**

Понятие робастности. Принципы построения робастных систем. Методы анализа и синтеза робастных систем. Теорема Харитонова. Реберная теорема. Многорежимные системы. Понятие самонастраивающихся систем. Методы идентификации систем.

**Тема 6. Нечеткое и нейронное управление.**

Основы теории нечеткого управления. Проектирование системы с нейро-нечетким управлением. Основы теории нейронного управления. Нечеткая нейронная продукционная сеть ANFIS.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.04 «Имитационное моделирование»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Анализирует естественно-научную сущность проблем управления в технических системах	<i>Формулирует математические предпосылки создания имитационной модели</i>
	<i>Называет объекты имитационных моделей</i>
	<i>Знает модели дискретных систем, модели непрерывных процессов, комплексные (дискретно-непрерывные) модели</i>
ИД-2 (ОПК-1) Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<i>Знает различные подходы к созданию моделей</i>
	<i>Формулирует задачи планирования компьютерных экспериментов</i>
	<i>Знает основы создания имитационных моделей</i>
	<i>Знает классификация программных средств имитационного моделирования</i>
<b>ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Формулирует задачи управления в технических системах	<i>Уметь ставить задачи построения моделирующих алгоритмов</i>
	<i>Уметь проводить стратегическое планирование имитационного эксперимента, тактическое планирование экспериментов</i>
<b>ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Формирует критерии оценки эффективности результатов разработки	<i>Владеть навыками проведения имитационного моделирования объектов и систем управления</i>
ИД-2 (ОПК-4) Применяет критерии оценки эффективности полученных результатов	<i>Использует критерии оценки эффективности проведения имитационного моделирования объектов и систем управления</i>
<b>ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств</b>	
ИД-1 (ОПК-9) Разрабатывает методики и выполняет эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	<i>Владеть навыками проведения имитационного моделирования объектов и систем управления с обработкой результатов на основе современных информационных технологий</i>

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основные понятия имитационного моделирования**

Математические предпосылки создания имитационной модели. Границы возможностей классических математических методов. Метод Монте-Карло. Модели дискретных систем, модели непрерывных процессов, комплексные (дискретно-непрерывные) модели. Моделирование случайных факторов. Управление модельным временем. Объекты имитационных моделей: “процесс”, “транзакт”, “событие”, “ресурс” и др. Структурный анализ процессов при использовании объектно-ориентированного подхода. Различные подходы к созданию моделей: транзактно-ориентированный, объектно-ориентированный, событийный

**Тема 2. Планирование компьютерных экспериментов**

Планирование компьютерного эксперимента; масштаб времени; датчики случайных величин; потоки, задержки, обслуживание; проверки гипотез о категориях типа событие $\leftrightarrow$ явление $\leftrightarrow$ поведение; риски и прогнозы. Стратегическое планирование имитационного эксперимента. Тактическое планирование экспериментов. Методы понижения дисперсии.

**Тема 3. Основы создания имитационных моделей**

Переменные и подпрограммы дискретно-событийной модели. Механизмы продвижения времени. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания. Моделирование системы управления запасами. Альтернативные подходы к созданию имитационных моделей. Непрерывное и комбинированное непрерывно-дискретное моделирование. Разработка и программирование простых имитационных моделей. Преимущества и недостатки исследования систем с помощью моделирования.

**Тема 4. Программное обеспечение имитационного моделирования**

Классификация программных средств имитационного моделирования. Необходимые свойства программных средств имитационного моделирования. Универсальные пакеты имитационного моделирования. Объектно-ориентированное моделирование. Предметно-ориентированные пакеты имитационного моделирования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05 «Проектирование систем автоматизации и управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-7) Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	<i>Называет методы измерения температуры, давления, расхода, уровня и поясняет принцип работы соответствующих датчиков и приборов</i>
	<i>Разъясняет принцип работы пневматических и электрических исполнительных механизмов</i>
	<i>Осуществляет выбор средств измерения температуры, давления, расхода, уровня и др. технологических параметров в соответствии с выданным техническим заданием</i>
	<i>Осуществляет выбор исполнительной техники для автоматизации технологических процессов</i>
	<i>Осуществляет выбор микропроцессорных средств управления (контроллеров, УСО) для приема сигналов от выбранных датчиков и управления выбранными исполнительными механизмами</i>
ИД-2 (ОПК-7) Разрабатывает схмотехнические и системотехнические решения для систем автоматизации, и управления и реализовывает их на практике	<i>Умеет составлять контуры измерения, контроля, управления, регулирования исходя из информации из РЭ конкретных технических средств</i>
	<i>Осуществляет разработку функциональных схем автоматизации</i>
	<i>Осуществляет разработку принципиальных электрических схем</i>
	<i>Осуществляет разработку схем внешних электрических и трубных проводок</i>
	<i>Осуществляет разработку схем общего вида щитов</i>
	<i>Осуществляет разработку монтажно-коммутационных схем</i>
<b>ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ОПК-8) Анализирует методы и разрабатывает системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	<i>Знает виды обеспечений АСУ ТП</i>
	<i>Разрабатывает алгоритмическое и прикладное программное обеспечение АСУ ТП в соответствии с выданным техническим заданием</i>
<b>ОПК-10 Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству</b>	
ИД-1 (ОПК-10) Разрабатывает техническую (нормативно-техническую) документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству, руководит их	<i>Называет ГОСТы, СНиПы, РД на выполнение рабочей документации</i>
	<i>Приводит краткую характеристику проектной документации.</i>
	<i>Знает перечень графических и текстовых документов, входящих в проект по автоматизации</i>
	<i>Осуществляет выполнение функциональных схем автоматизации, принципиальных электрических схем, схем общего вида щитов, монтажно-коммутационных схем, схем внешних электрических и трубных проводок в AutoCAD</i>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
созданием.	

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы**

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

#### **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1 Технические средства автоматизации и управления**

#### **Тема 1. Средства получения информации о технологическом процессе**

Датчики. Измерительные преобразователи. Интеллектуальные датчики. Технические средства для измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества, скорости. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления.

#### **Тема 2. Исполнительная техника АСУ ТП**

Электрические машины: двигатели постоянного тока, шаговые двигатели (ШД), асинхронные двигатели (АД) переменного тока, схемы управления АД, способы и технические средства регулирования частоты вращения АД.

Регулирующие органы: заслоночные, односедельные, двухседельные, трехходовые, шланговые, диафрагмовые и шаровые. Исполнительные механизмы: пневматические и электрические импульсные исполнительные механизмы, их особенности. Тиристорные устройства бесконтактного управления. Особенности реализации устройств управления импульсными электрическими исполнительными механизмами.

Характеристики регулирующих клапанов. Условная пропускная способность. Выбор регулирующих клапанов.

#### **Тема 3. Микропроцессорные средства управления**

Микропроцессорные регуляторы: структура, функциональный состав. Программируемые логические контроллеры - обобщенный состав. РС-совместимые контроллеры.

Промышленные компьютеры: Архитектура, основные отличия от офисных компьютеров.

### **Раздел 2 Разработка технической документации**

#### **Тема 1 Общие сведения о проектировании. Принципы проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами**

Процесс проектирования в жизненном цикле автоматизированных систем управления технологическими процессами. Цель и задачи проектирования систем автоматизации. Краткая характеристика проектной документации. Использование системы государственных стандартов в проектировании систем автоматизации. Применение ЭВМ в процессе проектирования автоматизированных систем управления.

Системный подход к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами. Основные принципы проектирования систем автоматизации. Организация процесса проектирования. Общие принципы организации работ по созданию АСУ ТП. Планирование и финансирование работ по созданию АСУ ТП. Права и обязанности участников создания АСУ ТП. Особенности организации процесса проектирования АСУ ТП для действующих и вновь создаваемых объектов.

### **Тема 2 Содержание стадий и этапов проектирования автоматизированных систем управления. Характеристика проектной документации. Выбор технических средств**

Стадии и этапы процесса проектирования АСУ ТП. Содержание работ по предварительному обследованию объекта автоматизации. Предпроектные научно – исследовательские работы. Технико-экономическое обоснование проекта автоматизации. Содержание технического задания на проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов.

Содержание основных этапов процесса проектирования автоматизированных систем управления. Состав и содержание технической документации проекта системы автоматизации. Состав технического и рабочего проекта АСУ ТП.

Техническое задание. Выбор и разработка технической, функциональной, информационной и организационной структур АСУ ТП. Проектирование структурных схем. Выбор комплекса технических средств АСУ ТП. Выбор технических средств получения, преобразования, переработки и отображения информации с учетом их характеристик. Особенности выбора информационного и управляющего вычислительных комплексов АСУ ТП.

### **Тема 3. Проектирование схем автоматизации и принципиальных электрических схем АСУ ТП**

Схемы автоматизации. Выбор контролируемых и регулируемых параметров технологических процессов. Выбор местоположения точек контроля и размещения постов управления АСУ ТП. Функциональные схемы АСУ ТП. Система условных обозначений средств АСУ ТП на функциональных схемах. Правила оформления функциональных схем. Принципиальные электрические схемы АСУ ТП. Система условных обозначений принципиальных электрических схем. Принципиальные электрические схемы питания, сигнализации и управления. Проектирование питающей и распределительной сетей, выбор аппаратуры. Правила оформления принципиальных электрических схем.

### **Тема 4. Проектирование постов управления АСУ ТП**

Посты управления АСУ ТП. Выбор конструкций щитов и пультов. Компоновка приборов и аппаратуры на щитах и пультах. Размещение щитов и пультов в постах управления. Размещение электрических и трубных проводок в постах управления. Проектирование конструкторской документации щитов и пультов. Чертежи общих видов щитов и пультов. Монтажные схемы щитов и пультов. Схемы и таблицы электрических соединений. Проектирование внешних электрических и трубных проводок. Схемы подключения и таблицы подключения внешних проводок. Выбор проводов, кабелей и труб внешних электрических и трубных проводок. Правила оформления монтажных схем.

## **Раздел 3 Проектирование видов обеспечения АСУ ТП**

**Тема 1. Проектирование информационного, математического и программного обеспечения АСУ ТП**

Состав и содержание информационного обеспечения АСУ ТП. Проектирование информационного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования информационного обеспечения АСУ ТП. Информационные языки, классификаторы информации. Организация баз данных в АСУ ТП, системы управления базами данных. Проектирование рабочей документации информационного обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание математического обеспечения АСУ ТП. Проектирование математического обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования математического обеспечения АСУ ТП. Проектирование алгоритмов управления. Проектирование рабочей документации математического обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание программного обеспечения АСУ ТП. Общее и специальное программное обеспечение АСУ ТП. Проектирование программного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования программного обеспечения АСУ ТП. Проектирование специального программного обеспечения АСУ ТП. Выбор программных модулей и пакетов прикладных программ. Проектирование рабочей документации программного обеспечения АСУ ТП.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.06 «Современные технологии автоматизации и управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Определяет и оценивает возможные методы решения задач управления в технических системах	Уметь ставить задачи управления технологическими процессами с целью совершенствования систем устройств и систем
	Уметь выбирать методы и средства решения задач оптимального управления технологическими процессами
<b>ОПК-6 Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Обобщает отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации на основе анализа собранной научно-технической информации	Знать тенденции развития технических и программных средств автоматизации
	Знать характеристики и особенности использования промышленных сетей, наиболее распространенных на российском рынке автоматизации
<b>ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления</b>	
ИД-1 (ОПК-7) Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	Владеть навыками выбора технических средств
	Владеть навыками выбора программных средств
ИД-2 (ОПК-7) Разрабатывает схмотехнические и системотехнические для систем автоматизации, и управления и реализовывает их на практике	Владеть навыками разработки схем автоматизации
	Владеть навыками разработки алгоритмов автоматизации

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Современные технологии автоматизации и управления

Тема 1. Этапы развития программно-технических средств автоматизации и управления.

Начальный этап. Этап комплексной механизации и автоматизации. Этап АСУ. Современные взгляды на автоматизированные системы управления. Перспективы развития программно-технических средств автоматизации.

Тема 2. Промышленные сети – как связующее звено современных и перспективных систем автоматизации.

Структура управления производством и место промышленных сетей. Определение промышленной сети и их градация. Функциональное предназначение промышленных сетей. Общие требования к промышленным сетям

Физические интерфейсы передачи данных. Критерии выбора промышленной сети. Краткий обзор промышленных сетей.

Тема 3. Современные технические средства автоматизации

Интеллектуальные датчики. Интеллектуальные исполнительные механизмы. Программируемые логические контроллеры. Контроллеры и УСО для построения распределенных систем управления

Тема 4. Программные средства для построения современных систем автоматизации CASE средства программирования промышленных контроллеров. SCADA-системы.

Тема 5. Технологии программной интеграции в ОС Windows

Технологии DDE, COM/DCOM. Технология OPC: предпосылки появления. Типы OPC интерфейсов. Работа OPC-клиента с локальными и удаленными OPC-серверами. Область использования технологии OPC.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.07 «Технологическое предпринимательство»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает этапы жизненного цикла проекта
	Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом
	Знает методики оценки успешности проекта
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Умеет достигать поставленных целей и задач проекта
	Умеет составлять и корректировать план управления проектом
	Умеет оценивать риски и результаты проекта
ИД-3 (УК-2) Владеет ключевыми навыками проектного управления на всех этапах жизненного цикла проекта	Владеет навыками планирования, минимизации рисков и отклонений от плана, эффективного управления изменениями проекта
	Владеет методами оценки эффективности проекта
	Владеет навыками публичной презентации результатов проекта
<b>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает методики самооценки, саморазвития и самоконтроля
	Знает личностные характеристики, способствующие профессиональному развитию
	Знает способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Умеет производить самооценку личностных особенностей и профессиональных качеств в соответствии с конкретной ситуацией
	Умеет формулировать цели собственной деятельности и определять пути их достижения с учетом планируемых результатов
	Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста
ИД-3 (УК-6) Владеет навыками построения профессиональной траектории с учетом изменяющихся требований рынка труда	Владеет навыками диагностирования личностных и деловых качеств
	Владеет навыками планирования действий по самосовершенствованию
	Владеет приемами целеполагания и планирования профессиональной деятельности

**Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная

Зачет	2 семестр
-------	-----------

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Основы технологического предпринимательства и бизнес-моделирования.**

Тема 1. Введение в инновационное развитие  
Сущность и свойства инноваций в IT-бизнесе. Модели инновационного процесса. Роль IT-предпринимателя в инновационном процессе.

Тема 2. Формирование и развитие команды.  
Создание команды в IT-бизнесе. Командный лидер. Распределение ролей в команде. Мотивация команды Командный дух.

Тема 3. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план. Как возникают бизнес-идеи в сфере IT. Создание IT бизнес-модели. Формализация бизнес-модели.

### **Раздел 2. Управление предпринимательской деятельностью.**

Тема 4. Маркетинг. Оценка рынка.  
Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов в сфере IT. Оценка рынка и целевые сегменты IT-рынка. Комплекс маркетинга IT-компании. Особенности продаж инновационных IT-продуктов.

Тема 5. Product development. Разработка продукта.  
Жизненный цикл IT-продукта. Методы разработки IT-продукта.  
Уровни готовности IT-технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл IT-продукта.

Тема 6. Customer development. Выведение продукта на рынок.  
Концепция Customer developmen в IT-бизнесе. Методы моделирования потребительских потребностей. Модель потребительского поведения на IT-рынке.

Тема 7. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности.  
Нормативная база. Правовые режимы охраны интеллектуальной собственности в IT-бизнесе. Признание авторства в IT-бизнесе. Разработка стратегии инновационного IT-проекта.

Тема 8. Трансфер технологий и лицензирование.  
Трансфер и лицензирование IT-технологий. Типы лицензирования интеллектуальной собственности в IT-бизнесе и их применение. Расчет цены лицензии и виды платежей за IT-продукты.

### **Раздел 3. Проектный подход к управлению в технологическом предпринимательстве.**

Тема 9. Создание и развитие стартапа.  
Понятие стартапа в IT-бизнесе. Методики развития стартапа в IT-бизнесе.

Этапы развития стартапа в IT-бизнесе. Создание и развитие малого инновационного предприятия в IT-бизнесе.

Тема 10. Коммерческий НИОКР.

Мировой IT-рынок НИОКР и открытые инновации. Процесс формирования коммерческого предложения для НИОКР-контракта в сфере IT.. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком IT-продукта.

Тема 11. Инструменты привлечения финансирования.

Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития IT-стартапа. Финансовое моделирование инновационного IT-проекта/

Тема 12. Оценка инвестиционной привлекательности проекта.

Инвестиционная привлекательность и эффективность IT-проекта. Денежные потоки инновационного IT-проекта. Методы оценки эффективности IT-проектов. Оценка и отбор IT-проектов на ранних стадиях инновационного развития

Тема 13. Риски проекта.

Типология рисков IT-проекта. Риск-менеджмент в IT-бизнесе. Оценка рисков в IT-бизнесе. Карта рисков инновационного IT-проекта.

Тема 14. Инновационная экосистема.

Инновационная IT-среда и ее структура. Концепция инновационного потенциала в IT-бизнесе. Элементы инновационной инфраструктуры в IT-бизнесе.

Тема 15. Государственная инновационная политика.

Современные инструменты инновационной политики. Функциональная модель инновационной политики. Матрица НТИ. Роль университета как ключевого фактора инновационного развития в сфере IT-бизнеса.

Тема 16. Государственная инновационная политика.

Итоговая презентация IT- проектов слушателей (питч-сессия).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.08 «Деловое общение и профессиональная этика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

<b>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-5) Знать закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях
ИД-2 (УК-5) Уметь обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия
ИД-3 (УК-5) Владеть методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации

**Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы деловой этики**

**Тема 1. Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы**

Закономерности и специфика развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность». Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.

**Тема 2. Этические принципы и нормы в деловом общении**

Универсальные принципы деловой этики. Международные этические принципы бизнеса. Нормы деловой этики. Принципы этики деловых отношений. Взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия

## **Раздел 2. Профессиональная этика**

### **Тема 1. Понятие, содержание и предмет профессиональной этики**

Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий. Разновидности профессиональной этики. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.

### **Тема 2. Кодексы профессиональной этики**

Разновидности кодексов профессиональной этики. Свойства профессиональных кодексов. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуацию характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств). Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива. Толерантное восприятие этих различий. Нормы поведения членов различных профессий.

## **Раздел 3. Деловое общение**

### **Тема 1. Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили**

Определение, формы, виды, средства и стили делового общения. Прямое и косвенное деловое общение. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности.

### **Тема 2. Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения**

Деловой разговор, совещания, заседания (анализ, проектирование и организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели). Переговоры: методы ведения и итоги (навыки деловой коммуникации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики). Публичное ораторское выступление. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам. Визитные карточки. Деловая переписка. Типы деловых писем. Резюме. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс. Деловые подарки и сувениры. Чаевые. Порядок приветствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.

## **Раздел 4. Управленческое общение**

### **Тема 1. Законы управленческого общения**

Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных

задач. Способы управления коллективом при решении им научно-исследовательских и научно-производственных работ. Методы повышения социальной мобильности. Директивные и демократические формы управленческого общения. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой. Первый и второй законы управленческого общения. Приемы формирования аттракции.

**Тема 2. Тактика действий в конфликтных и кризисных ситуациях**

Принципы общения между членами научного коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия. Виды конфликтов. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

**Раздел 5. Имидж делового человека**

**Тема 1. Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды**

Терминология. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.

**Тема 2. Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека**

Зависимость содержания имиджа от профессии и должности. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом. Понятие имиджмейкерства. Специфическая одаренность имиджмейкеров. Секреты профессионализма. Риторическое оснащение имиджмейкера. Приоритетные задачи имиджмейкинга. Речевое воздействие на управление энергетического ресурса человека. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовый. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонтик, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.09 «Оптимальное и адаптивное управление»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Формулирует задачи управления в технических системах	Знать методы оптимального и адаптивного управления технологическими процессами
	Знать алгоритмы оптимального и адаптивного управления технологическими процессами
<b>ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Определяет и оценивает возможные методы решения задач управления в технических системах	Уметь ставить задачи оптимального и адаптивного управления технологическими процессами с целью совершенствования систем устройств и систем
	Уметь выбирать методы и средства решения задач оптимального управления технологическими процессами
<b>ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами</b>	
ИД-1 (ОПК-8) Анализирует методы и разрабатывает системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Владеть навыками ставить задачи оптимального и адаптивного управления технологическими процессами
	Владеть навыками исследования математических моделей объектов и систем оптимального управления

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Оптимальное и адаптивное управление технологическими процессами**

**Тема 1. Линейно-квадратичные задачи**

Краткая характеристика классической и современной теории управления. Связь с другими курсами учебного плана. Примеры оптимизационных задач. Линейно-квадратичные задачи оптимального управления со стационарными и нестационарными коэффициентами, на конечном и бесконечном интервалах времени. Двойственность задач оптимального управления и оптимального оценивания. Аналитическое конструирование

регуляторов при наличии аддитивной помехи. Оптимальное управление дискретным линейным объектом с запаздыванием в управлении.

Тема 2. Элементы теории адаптивного управления

Постановка задачи адаптивного управления динамическим объектом. Конечно-сходящиеся алгоритмы адаптивного управления. Адаптивное субоптимальное управление линейным динамическим объектом.

Тема 3. Описание линейных динамических систем

Описание линейных динамических систем в пространстве состояний и в пространстве передаточных функций. Формы Фробениуса. Управляемость, наблюдаемость, минимальная реализация линейных динамических систем с постоянными коэффициентами.

Тема 4. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

Выбор критериев оптимальности. Определение весовых констант по заданному уравнению экстремали. Критерии оптимальности, минимизирующие ошибку и управление. Оптимальная стабилизация.

Тема 5. Управления системами с неопределенностями

Структурная неопределенность и робастная устойчивость. Робастное управление интервальными объектами. Квадратичная стабилизация систем с неопределенностями в коэффициентах. Устойчивость систем со структурированными возмущениями и структурно-сингулярное число матриц. Задача робастной стабилизации и линейные матричные неравенства. Алгоритм внутренней точки. Гамильтоновы матрицы, уравнения Риккати и решение задач робастного управления систем с неопределенностями разных типов.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01 «Web-технологии в управлении технологическими процессами»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-3) Применяет современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	<i>приводит основные технологии создания web-ориентированных приложений для организации удаленного доступа к системам автоматизации и управления</i>
	<i>приводит основные подходы для доступа к технологическим данным</i>
	<i>называет основные возможности ПО Team Viewer</i>
	<i>называет основные механизмы создания web-ориентированных приложений</i>
	<i>разрабатывает web-серверы промышленных контроллеров серии WinCON/WinPAC</i>
	<i>осуществляет установку и настройку web-сервера в контроллерах WinCON/WinPAC, осуществляет привязку web-сервера к переменным целевой задачи IsaGRAF в контроллер</i>
	<i>разрабатывает базу данных и операторский интерфейс проекта в SCADA-системе КРУГ-2000</i>
<i>осуществляет администрирование и настраивает модули ПО Web-контроль SCADA-системы КРУГ-2000</i>	

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Web-технологии в управлении**

**Тема 1 Технологии удаленного доступа к данным технологического процесса.**

Территориально-распределенные АСУ ТП: Примеры, проблемы и пути решения.

Технологии организации удаленного доступа к данным технологического процесса.

Основные компоненты DHTML. Каскадные таблицы стилей CSS.

Язык сценариев JavaScript. Переменные и литералы. Выражения и операторы. Стандартные объекты и функции. Клиентская часть JavaScript. Объект Navigator и его потомки. Объект Window и Frame. Работа с объектами Location и History. Объект Document. Принципы работы с формами, используя объект Form. Объекты Anchor, Applet, Area, Image и Link. Обработчики событий.

Технология Ajax.

**Тема 2 Организация web-доступа в модульной SCADA-системе КРУГ-2000.**

Модульная интегрированная SCADA КРУГ-2000: обзор модулей.

Среда разработки. Сервер БД. Сервер АБД. Сервер ввода-вывода. Графический интерфейс. Просмотр архивов. Зеркализация 2-х серверов БД. Автоматический перезапуск аппаратный. Сервис печати. Файл-обмен. Резервирование сетей. 2-х мониторный менеджер. Сервер событий. Межсерверный обмен. Многосерверный доступ. OPC-сервер SCADA КРУГ-2000. SQL-конвертер. ODBC-драйвер.

Язык программирования КРУГОЛ. Арифметические операции, логические операции, операции с таймерами. Редактор СТ. Редактор ФБД.

ПО «Web-контроль». Установка. Модуль «Администрирование»: Управление модулями, управление источниками данных, управление пользователями, управление уровнями доступа, управление log-файлами. Модуль «Мнемосхемы». Модуль «Печатные документы». Модуль «Роллинг».

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.02 «Интеллектуальные системы управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления при автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-5) Выбирает методы решения задач управления при автоматизации технологических процессов и производств	<i>Называет концептуальные основы нечеткого управления технологическими процессами</i>
	<i>Осуществляет выбор современных методов решения задач управления технологическими процессами</i>
	<i>Называет методы моделирования технологических процессов нейронными сетями</i>
ИД-2 (ПК-5) Разрабатывает и обосновывает алгоритмы решения задач управления при автоматизации технологических процессов и производств	<i>Осуществляет описание объектов с помощью аппарата нечетких множеств</i>
	<i>Осуществляет применение методов искусственного интеллекта для решения задач управления технологическими процессами и производствами</i>
	<i>Осуществляет формирование нечеткой базы знаний</i>

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основы систем искусственного интеллекта**

Понятие интеллекта. История исследований в области искусственного интеллекта (ИИ) и основные понятия ИИ. Подходы к определению ИИ: информационный, бионический и эволюционный подходы. Этапы развития и основные направления ИИ. Классификация моделей представления знаний. Экспертные системы: области применения и решаемые ими задач. Фреймы, основные понятия. Связь понятия фрейма и объекта в объектно-ориентированном программировании. Сети фреймов. Интеллектуальные роботы.

**Тема 2. Основные положения нечетких множеств.**

Основные понятия теории множеств. Понятия функции принадлежности. Методы построения функций принадлежности. Алгоритм построения функции принадлежности. Понятие нечеткого множества. Нечеткие множества как способы формализации нечеткости. Основные свойства нечетких множеств. Алгебраические операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения предпочтения. Многокритериальный выбор альтернатив.

**Тема 3. Нечеткая логика**

Нечеткие числа. Операции над нечеткими числами. Нечеткие числа (L - R)-типа. Основные понятия нечеткой и лингвистической переменных. Лингвистические переменные истинности. Логические связки в нечеткой лингвистической логике. Правила преобразований нечетких высказываний. Способы определения нечеткой импликации. Логико-

лингвистическое описание систем, нечеткие модели. Композиционное правило вывода. Правило *modus ponens* как частный случай композиционного правила вывода.

**Тема 4. Системы нечеткого управления**

Система нечетких заключений. Метод центра тяжести. Схема нечеткого вывода Мамдани. Контроль и управление динамическими системами в нечетких условиях. Игры в нечетко определенной обстановке. Многошаговые процессы принятия решений. Особенности контроля и управления в условиях стохастической неопределенности.

**Тема 5. Методы интеллектуального анализа данных на основе искусственных нейронных сетей и генетических алгоритмов**

Искусственные нейронные сети. Возможности искусственных нейронных сетей по обработке информации. Модель нейрона. Многослойный персептрон. Отбор и предварительная обработка исходных данных. Вводные понятия генетического алгоритма. Функция приспособленности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.03 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</b>	
ИД-1 (ПК-2) Анализирует результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований	<i>Проводит проверку адекватности нечетких математических моделей по экспериментальным данным</i>
	<i>Проводит параметрическую идентификацию нечетких математических моделей</i>
ИД-2 (ПК-2) Формулирует рекомендации по совершенствованию устройств и систем по результатам проведенных исследований	<i>Проводит построение и исследование математической модели на основе мягких вычислений</i>
	<i>Осуществляет построение и исследование нечетких математических моделей по результатам активного эксперимента</i>
	<i>Использует методы дефаззификации для преобразования нечетких величин</i>
ИД-3 (ПК-2) Составляет аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, готовит публикации по результатам исследований и разработок	<i>Умеет составлять аналитические обзоры по результатам исследований</i>
	<i>Осуществляет подготовку материалов исследований и разработок к публикации</i>

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Системный анализ технологического процесса как объекта управления и автоматизации**

Классификация технологических процессов и производств как ОУ: по объему выпускаемой продукции; по характеру временного режима функционирования; по степени важности ОУ в производстве; по информационной емкости ОУ; по характеру параметров управления; по типу технологического процесса. Общая задача управления технологическим процессом, задачи оптимального управления отдельными стадиями ТП, задачи автоматического регулирования технологическими параметрами. Идентификация систем.

**Тема 2. Автоматизация теплообменных процессов**

Анализ теплообменников как объекта управления. Математическое моделирование теплообменных процессов. Структурная идентификация мат.моделей теплообменных процессов. Имитационные исследования теплообменных процессов. Анализ результатов имитационных исследований теплообменных процессов. Рекомендации по совершенствованию устройств и систем управления по результатам проведенных исследований

### **Тема 3. Автоматизация массообменных процессов**

Анализ массообменных процессов как объекта управления. Математическое моделирование массообменных процессов. Моделирование систем с распределенными параметрами при перемещающихся массах. Параметрическая идентификация мат.моделей массообменных процессов. Имитационные исследования массообменных процессов. Анализ результатов имитационных исследований массообменных процессов. Рекомендации по совершенствованию устройств и систем управления по результатам проведенных исследований

### **Тема 4. Нечеткое управление технологическими процессами и производствами**

Математическое моделирование технологических процессов на основе мягких вычислений. Идентификация и проверка адекватности нечетких моделей. Методы нечеткого моделирования. Постановка задач оптимального управления технологическими процессами и производствами на основе мягких вычислений. Синтез управляющего алгоритма на базе нечеткой логики. Нейронные сети и управление технологическими процессами и производствами.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.04 «Промышленные сети»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-3) Применяет современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	<i>Приводит структуры современных и перспективных распределенных систем управления на базе промышленных сетей</i>
	<i>Дает определение термина промышленная сеть</i>
	<i>Приводит функциональное предназначение промышленных сетей</i>
	<i>Приводит интеграционные возможности технологии OPC, перечисляет спецификации OPC (DA, HDA, UA)</i>
	<i>Приводит топологию и основные характеристики наиболее популярных промышленных сетей</i>
	<i>Конфигурирует сетевые параметры модулей ввода-вывода</i>
	<i>Осуществляет связь между контроллером и модулями ввода вывода с использованием фирменных протоколов</i>
	<i>Осуществляет связь между контроллером и модулями ввода-вывода и микропроцессорными приборами по протоколу Modbus RTU</i>
	<i>Осуществляет связь между контроллерами по протоколу Modbus TCP и Modbus RTU</i>
	<i>Использует систему программирования Isagraf для программирования сетевого взаимодействия между контроллерами и модулями ввода вывода с использованием фирменных протоколов</i>
	<i>Использует систему программирования Codesys для программирования сетевого взаимодействия между контроллерами и модулями ввода-вывода, микропроцессорными приборами по протоколам Modbus TCP и Modbus RTU</i>
<i>Осуществляет конфигурирование OPC-сервера CoDeSys для ППО контроллера ПЛК компании ОВЕН</i>	
<i>Осуществляет конфигурирование OPC-сервера ISaGRAF для ППО контроллера I-7000/8000 компании ICP DAS</i>	

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Промышленные сети**

**Тема 1 Промышленные сети и автоматизация производства. Краткая теория промышленных сетей.**

Структура управления производством и место промышленных сетей. Распределенные АСУ ТП, достоинства. Определение промышленной сети и их градация. Функциональное предназначение промышленных сетей. Общие требования к промышленным сетям

Эталонная модель OSI/ISO. Топология сети и сегментация. Методы доступа к шине: Метод CSMA/CD, CSMA/CR, Master/Slave, Детерминированный доступ с передачей маркера. Физические интерфейсы передачи данных. Критерии выбора промышленной сети. Краткий обзор промышленных сетей.

Использование металлических кабелей. Типы электрических кабелей. Электрические шумы, помехи и борьба с ними. Использование оптоволоконного кабеля. Стандартные последовательные интерфейсы RS-232, RS-422, RS-485, схемы соединений. Интерфейс „токовая петля” 20 мА (Current Loop, ИРПС).

## **Тема 2. Промышленные сети и протоколы**

AS-интерфейс. HART-протокол. Interbus. Реализация физического уровня. Принципы функционирования.

Сети Modbus в контексте модели OSI. Реализация Modbus на прикладном уровне. Формат Modbus PDU. Формат основных функций. Адресная модель Modbus и доступ к данным. Modbus Serial: Канальный уровень, Modbus RTU, Modbus ASCII. Реализация физического уровня для Modbus Serial RTU, Modbus ASCII, Modbus TCP/IP: Коммуникационная архитектура Modbus TCP/IP. Особенности реализации протокола

CAN стандарты их описание в контексте модели OSI. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Протоколы прикладного уровня для сетей CAN: CANOpen, DeviceNet, SDS, CAN Kingdom

Сети PROFIBUS в контексте модели ISO. Сети PROFIBUS-DP, -PA, -FMS. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Конфигурирование.

Сети Ethernet: Общие понятия, структура кадра. Протоколы уровня IP. Протоколы TCP и UDP. Ethernet для промышленных применений: Кабельные системы промышленного исполнения, Решения над TCP/IP, Решения с модификацией Ethernet.

## **Тема 3. Технологии программной интеграции в ОС Windows**

Технологии DDE, COM/DCOM.

Технология OPC: предпосылки появления. Типы OPC интерфейсов. OPC DA, OPC HDA, OPC UA. Работа OPC-клиента с локальными и удаленными OPC-серверами. Область использования технологии OPC.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.05 «Математическое моделирование объектов и систем управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки</b>	
ИД-1 (ПК-1) Анализирует современные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления	<i>Формулирует особенности построения экспериментальных и экспериментально-аналитических математических моделей</i>
	<i>Формулирует особенности построения аналитических математических моделей</i>
	<i>Воспроизводит основные понятия теории планирования экспериментов: цель эксперимента</i>
	<i>Описывает методы проверки адекватности математических моделей</i>
	<i>Описывает методики проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования</i>
	<i>Описывает современные средства и методы проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования</i>
ИД-2 (ПК-1) Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными средствами	<i>Использует программный пакет Matlab для имитационного исследования математических моделей объектов и процессов</i>
	<i>Использует инструменты пакета Matlab для построения нечетких математических моделей объектов и процессов</i>
	<i>Использует инструменты пакета Matlab для нейросетевого моделирования объектов и процессов</i>
	<i>Использует Simulink Matlab для построения и исследования математических моделей систем автоматизации и управления</i>
<b>ПК-2 Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</b>	
ИД-1 (ПК-2) Анализирует результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований	<i>Проводит проверку адекватности экспериментальных и экспериментально-аналитических математических моделей с помощью критерия Фишера</i>
	<i>Проводит идентификацию неизвестных параметров экспериментальных и экспериментально-аналитических математических моделей</i>
ИД-2 (ПК-2) Формулирует рекомендации по совершенствованию устройств и систем по результатам проведенных исследований	<i>Проводит построение и исследование математической модели по результатам пассивного эксперимента</i>
	<i>Проводит построение и исследование математической модели по результатам активного эксперимента</i>
	<i>Использует метод полного факторного эксперимента получения математического описания процесса</i>
ИД-3 (ПК-2) Составляет аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, готовит публикации по результатам исследований и разработок	<i>Умеет составлять отчеты по результатам выполнения лабораторных работ</i>

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основные понятия теории математического моделирования систем.**

Моделирование как метод научного познания. Сущность метода математического моделирования. Цель моделирования и адекватность модели. Моделирование сложных систем. Системный подход в моделировании систем.

Классификационные признаки. Виды моделей. Статические и динамические модели. Непрерывные, дискретные и гибридные модели. Детерминированные и стохастические модели. Аналитические и имитационные модели.

**Тема 2. Этапы математического моделирования; принципы построения и основные требования к математическим моделям систем; цели и задачи исследования математических моделей систем.**

Математическое моделирование. Этапы математического моделирования. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация. Анализ и интерпретация результатов моделирования.

**Тема 3. Построение экспериментальных и экспериментально-аналитических математических моделей. Проверка адекватности.**

Особенности построения экспериментальных и экспериментально-аналитических математических моделей. Методы построения моделей: линейные регрессионные модели, полиномиальные регрессионные модели. Основные понятия теории планирования экспериментов: цель эксперимента.

Идентификация неизвестных параметров математических моделей. Проверка адекватности математических моделей.

**Тема 4. Построение моделирующих алгоритмов систем с распределенными параметрами**

Модели систем с сосредоточенными параметрами. Модели структурно перестраиваемых систем. Моделирование систем с распределенными параметрами при перемещающихся массах. Моделирование систем в частных производных. Модели производственных систем.

**Тема 5. Нечеткое моделирование объектов и систем**

Основные понятия теории нечетких чисел. Нечеткая арифметика. Нечеткие модели. Методы нечеткого моделирования. Нечеткое управление.

**Тема 6. Нейросетевое моделирование объектов и систем**

Основы нейросетей. Перцептрон. Многослойный перцептрон. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Ускорение обучения. Обучение без учителя. Сеть Кохонена. Звезды Гроссберга. Сети Хопфилда и Хемминга. Примеры применения нейронных сетей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.06 «Математическое и алгоритмическое обеспечение систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления при автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-5) Выбирает методы решения задач управления при автоматизации технологических процессов и производств	<i>Описывает методы разработки математического и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления</i>
	<i>Формулирует методы аппроксимации и экстраполяции данных</i>
	<i>Воспроизводит методы фильтрации измерительной информации в системах управления</i>
ИД-2 (ПК-5) Разрабатывает и обосновывает алгоритмы решения задач управления при автоматизации технологических процессов и производств	<i>Формализует постановки типовых задач управления в технических системах</i>
	<i>Выбирает рациональный метод решения задач управления</i>
	<i>Применяет на практике методы фильтрации измеряемых величин</i>
	<i>Применяет на практике методы решения задачи вычисления неизменяемых величин и обобщенных показателей</i>
<i>Владеет навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения с использованием пакетов прикладных программ</i>	

**Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Структура математического обеспечения систем управления в технических системах**

Состав и структура автоматизированной системы управления в технических системах. Виды обеспечения: техническое обеспечение, программное обеспечение, математическое обеспечение, информационное обеспечение, метрологическое обеспечение, лингвистическое обеспечение, организационное обеспечение. Методы и средства разработки математического и алгоритмического программного обеспечения.

**Тема 2. Алгоритмы первичной обработки информации в системах управления**

Задачи первичной обработки информации. Интерполяция и экстраполяция сигнала. Методы ступенчатой экстраполяции. Линейная интерполяция. Фильтрация измеряемых величин от помех. Аппроксимация сигнала.

**Тема 3. Фильтрация информации в системах управления**

Экспоненциальный фильтр. Фильтр скользящего среднего. Статистические фильтры. Оптимальный линейный дискретный фильтр Калмана. Оптимальный линейный непрерывный фильтр Калмана – Бьюси. Обобщенный линейный фильтр. Основы нелинейного оптимального оценивания.

#### **Тема 4. Вычисление обобщенных показателей процесса**

Типовые задачи вычисления неизмеряемых величин и обобщенных показателей. Вычисление интегральных и усредненных значений измеряемых величин. Дискретное интегрирование по методу трапеций. Учет и компенсация динамических связей между измеряемыми величинами. Прогнозирование показателей процесса.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.01.01 «Технологические языки программирования промышленных контроллеров»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-4) Применяет современный инструментарий построения прикладного программного обеспечения систем автоматизации и управления	<i>называет основные технологические языки программирования контроллеров</i>
	<i>называет международный стандарт программирования ПЛК</i>
	<i>называет особенности технологических языков программирования</i>
	<i>программирует ПЛК с использованием технологических языков программирования</i>
	<i>выбирает технологический язык программирования для решения конкретной задачи</i>
	<i>конфигурирует алгоблоки и параметры</i>
	<i>настраивает целевую задачу ISaGRAF для работы с контроллерами ICP DAS</i>

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Инструментальная система программирования контроллеров IsaGRAF.**

Среда разработки проекта (Workbench). Инструментальные панели. Настройка.

Работа с проектами: создание, открытие, переименование, печать.

Словарь переменных: определение переменных, редактирование свойств, копирование переменных, быстрое определение.

Монтаж ввода-вывода: Добавление устройств ввода-вывода. Открытие устройств. Привязка каналов ввода-вывода.

Настройка целевой задачи: Определение целевой системы. Задание времени цикла. Генерация кода. Выбор опций компилятора.

Отладка: Симуляция, отладка в контроллера. Загрузка кода в контроллер.

Редакторы языков программирования.

Правила исполнения проекта в контроллере. Временной цикл.

Архитектура проекта Isagraf. Программы. Функции. Функциональные блоки.

Типы данных. Константные выражения. Переменные. Комментарии. Слова-определители.

Стандартные операторы Isagraf. Стандартные функции. Стандартные функциональные блоки

Язык FBD. Основной формат диаграмм FBD. Предложение RETURN. Прыжки и метки. Логическое отрицание. Вызов функций и функциональных блоков.

Язык LD. Шины питания и соединительные линии. Множественное соединение. Основные контакты и витки LD. Предложение RETURN. Прыжки и метки.

Язык ST. Синтаксис ST. Выражения и скобки. Вызов функций или функциональных блоков. Операторы ST. RETURN, IF-THEN-ELSIF-ELSE; CASE; FOR и др.

Язык IL. синтаксис IL. Метки. Операторы IL.

Язык SFC. Элементы SFC. Начальный шаг; Шаг; Переход; Расхождение/ Схождение; Связь; Прыжок. Уровень 2

Работа с диаграммами Flow Chart. Элементы Flow Chart. Уровень 2

## **Тема 2. Инструментальная система программирования контроллеров CoDeSys.**

Среда разработки проекта. Инструментальные панели. Настройка.

Работа с проектами: создание, открытие, переименование, печать.

Словарь переменных: определение переменных, редактирование свойств, копирование переменных, быстрое определение.

Монтаж ввода-вывода: Добавление устройств ввода-вывода. Открытие устройств. Привязка каналов ввода-вывода.

Настройка целевой задачи: Определение целевой системы. Задание времени цикла. Генерация кода. Выбор опций компилятора.

Отладка: Симуляция, отладка в контроллера. Загрузка кода в контроллер.

Редакторы языков программирования.

Правила исполнения проекта в контроллере.

Архитектура проекта CoDeSys. Программы. Функции. Функциональные блоки.

Типы данных. Константные выражения. Переменные. Комментарии. Слова-определители.

Стандартные операторы CoDeSys. Стандартные функции. Стандартные функциональные блоки

Язык FBD. Основной формат диаграмм FBD..

Язык LD. Шины питания и соединительные линии. Множественное соединение. Основные контакты и витки LD..

Язык ST. Синтаксис ST. Выражения и скобки. Вызов функций или функциональных блоков. Операторы ST..

Язык IL. синтаксис IL. Операторы IL.

Язык SFC. Элементы SFC. Начальный шаг; Шаг; Переход; Расхождение/ Схождение; Связь; Прыжок.

Работа с диаграммами SFC. Элементы SFC. Синтаксис SFC

## **Тема 3. Архитектура, тестирование и программирование контроллера Ремиконт Р-130**

Архитектура: блок контроллера, модули УСО, лицевая панель, пульт настройки, блок питания, средства связи с объектом, клеммно-блочные соединители.

Самодиагностика и тестирование. Виды тестов.

Стандартные конфигурации. Свободно-программируемая структура.

Процедура программирования: установка приборных параметров, установка системных параметров, занесение алгоритмов в алгоблоки, конфигурирование алгоблоков, установка настроечных параметров алгоритмов.

#### **Тема 4. Программирование контроллеров компании ICP DAS в среде ISaGRAF.**

Конфигурирование контроллеров стандартными утилитами ICP DAS. Установка стандартных библиотек ICP DAS для **ISaGRAF**.

Особенности настройки целевой задачи **ISaGRAF** для работы с контроллерами I-7188EG, I-8437.

Особенности конфигурации ввода-вывода для работы с модулями I-7000/8000 по сети RS-485. Вызов функциональных блоков модулей ввода-вывода.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.01.02 «Средства программирования промышленных контроллеров»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-4) Применяет современный инструментарий построения прикладного программного обеспечения систем автоматизации и управления	<i>называет основные технологические языки программирования контроллеров</i>
	<i>называет международный стандарт программирования ПЛК</i>
	<i>называет особенности технологических языков программирования</i>
	<i>программирует ПЛК с использованием языков программирования FBD, LD, ST, IL, SFC, CFC</i>
	<i>выбирает технологический язык программирования для решения конкретной задачи</i>
	<i>конфигурирует алгоблоки и параметры</i>
	<i>настраивает целевую задачу ISaGRAF для работы с контроллерами ICP DAS</i>
<i>настраивает целевую задачу CodeSys для работы с контроллерами OBEH</i>	

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Инструментальная система программирования контроллеров IsaGRAF.**

Среда разработки проекта (Workbench). Инструментальные панели. Настройка.

Работа с проектами: создание, открытие, переименование, печать.

Словарь переменных: определение переменных, редактирование свойств, копирование переменных, быстрое определение.

Монтаж ввода-вывода: Добавление устройств ввода-вывода. Открытие устройств. Привязка каналов ввода-вывода.

Настройка целевой задачи: Определение целевой системы. Задание времени цикла. Генерация кода. Выбор опций компилятора.

Отладка: Симуляция, отладка в контроллера. Загрузка кода в контроллер.

Редакторы языков программирования.

Правила исполнения проекта в контроллере. Временной цикл.

Архитектура проекта Isagraf. Программы. Функции. Функциональные блоки.

Типы данных. Константные выражения. Переменные. Комментарии. Слова-определители.



Стандартные операторы Isagraf. Стандартные функции. Стандартные функциональные блоки

Международные технологические языки программирования. Языки FBD, LD, ST, IL, SFC, CFC.

## **Тема 2. Инструментальная система программирования контроллеров CoDeSys.**

Среда разработки проекта. Инструментальные панели. Настройка.

Работа с проектами: создание, открытие, переименование, печать.

Словарь переменных: определение переменных, редактирование свойств, копирование переменных, быстрое определение.

Монтаж ввода-вывода: Добавление устройств ввода-вывода. Открытие устройств. Привязка каналов ввода-вывода.

Настройка целевой задачи: Определение целевой системы. Задание времени цикла. Генерация кода. Выбор опций компилятора.

Отладка: Симуляция, отладка в контроллера. Загрузка кода в контроллер.

Редакторы языков программирования.

Правила исполнения проекта в контроллере.

Архитектура проекта CoDeSys. Программы. Функции. Функциональные блоки.

Типы данных. Константные выражения. Переменные. Комментарии. Слова-определители.

Стандартные операторы CoDeSys. Стандартные функции. Стандартные функциональные блоки

Технологические языки программирования. Языки FBD, LD, ST, IL, SFC, CFC.

## **Тема 3. Программирование контроллеров компании ОВЕН в среде CodeSys.**

Конфигурирование модулей ввода-вывода стандартными утилитами ОВЕН. Установка стандартных библиотек для **CodeSys**.

Особенности настройки целевой платформы **CodeSys** для работы с контроллерами ОВЕН.

Вызов функциональных блоков модулей ввода-вывода.

## **Тема 4. Программирование контроллеров компании ICP DAS в среде ISaGRAF.**

Конфигурирование контроллеров стандартными утилитами ICP DAS. Установка стандартных библиотек ICP DAS для ISaGRAF.

Особенности настройки целевой задачи ISaGRAF для работы с контроллерами I-8437, WinCON- 8437.

Возможности обмена проекта ISaGRAF с верхним уровнем АСУ посредством двух типов информационных интерфейсов: MODBUS и OPC. Особенности конфигурирования OPC-сервера ICP DAS. Организация сетевого взаимодействия верхнего и нижнего уровней системы с использованием MODBUS, протоколы MODBUS RTU и MODBUS TCP/IP.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.01 «Программно-технические комплексы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-3) Применяет современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	<i>приводит классификацию ПТК</i>
	<i>приводит функциональный состав ПТК</i>
	<i>называет отечественные SCADA-системы, используемые в составе отечественных ПТК</i>
	<i>выбирает элементы ПТК под конкретную задачу</i>
	<i>осуществляет построение систем автоматизации и управления с использованием SCADA-системы MasterSCADA</i>
	<i>осуществляет связь между контроллером и разработанным АРМом оператора</i>
<b>ПК-4 Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-4) Применяет современный инструментарий построения прикладного программного обеспечения систем автоматизации и управления	<i>приводит основные характеристики и возможности системы программирования CoDeSys и IsaGRAF</i>
	<i>приводит основные характеристики и возможности SCADA-системы TraceMode6 и MasterSCADA</i>
	<i>создает экраны АРМ, мнемосхемы, базу каналов проекта</i>
	<i>осуществляет разработку программ пользователя на языках стандарта IEC61131-3 в SCADA-системе TraceMode6</i>

**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1 Функциональный состав ПТК.**

Классификация ПТК.

Промышленные сети. Программируемые логические контроллеры и контроллеры на базе РС. Коммутаторы, концентраторы, интеграторы. Методы повышения надежности ПТК. Системное обеспечение ПТК. Прикладное программное обеспечение ПТК: Softlogic, SCADA/HMI.

Отечественные ПТК: ПТК «КРУГ-2000», ПТК «Текрон», ПТК «ТЕКОН», ПТК «Квинт», ПТК «Торнадо», ПТК «Саргон», ПТК «Деконт», ПТК «Контар», ПТК «Круз»

## **Тема 2 Средства разработки человеко-машинного интерфейса: SCADA-системы.**

SCADA-система TraceMode. Архитектура. Основные понятия и определения: узел, канал, база каналов. Настройка связи. Обмен данными через механизмы OPC. Графический интерфейс. Графические примитивы. Математическая обработка данных. Языки программирования в TRACE MODE.

Разработка Автоматизированного рабочего места оператора в SCADA-системе TraceMode.

SCADA-система MasterSCADA. Архитектура. Среда разработки. Интерфейс среды разработки. Дерево системы. Дерево объектов. Переменные дерева объектов: значение, расчет, событие и команда. Функциональные блоки. Базовые документы объектов. Редактор Мнемосхем. Тренды. Сообщения и журналы MasterSCADA. Редактор отчетов MasterSCADA.

Разработка Автоматизированного рабочего места оператора в SCADA-системе MasterSCADA.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.02 «Архитектура интегрированных иерархических систем управления»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-3) Применяет современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	<i>Приводит состав и структуру интегрированных АСУ.</i>
	<i>Перечисляет обеспечивающие подсистемы АСУ ТП</i>
	<i>называет отечественные SCADA-системы, используемые в составе отечественных ПТК</i>
	<i>выбирает элементы ПТК под конкретную задачу</i>
	<i>осуществляет построение систем автоматизации и управления с использованием SCADA-системы MasterSCADA</i>
	<i>осуществляет связь между контроллером и разработанным АРМом оператора</i>
<b>ПК-4 Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации технологических процессов и производств</b>	
ИД-1 (ПК-4) Применяет современный инструментарий построения прикладного программного обеспечения систем автоматизации и управления	<i>приводит основные характеристики и возможности системы программирования CoDeSys и IsaGRAF</i>
	<i>приводит основные характеристики и возможности SCADA-системы TraceMode6, MasterSCADA, KPYT2000</i>
	<i>создает экраны АРМ, мнемосхемы, базу каналов проекта</i>
	<i>осуществляет разработку программ пользователя на языках стандарта IEC61131-3 в SCADA-системе TraceMode6</i>

**Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Экзамен	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Интегрированные системы управления производствами отрасли: основные понятия интегрированной системы**

Понятие системы, элементы системы, взаимосвязь между элементами. Система управления: объект управления, принципы организации производственного процесса, управляющая часть, структурная схема системы управления. Иерархия систем. Большие системы управления – интегрированные системы проектирования и управления.

## **Тема 2. Структура и состав интегрированной системы управления**

Состав интегрированных АСУ. Структура интегрированных АСУ. Тенденции развития интегрированных АСУ.

Требования и принципы построения интегрированных АСУ. Основные стадии создания интегрированных АСУ.

Компоненты интегрированных АСУ. Уровень АСУ ТП (I/O Control, Softlogic, DCS, SCADA). Уровень АСУП (EAM, HRM, MES, ERP). Программные продукты для создания интегрированных АСУ.

## **Тема 3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)**

Понятие АСУ ТП, структурная схема АСУ ТП, разновидности АСУ ТП, функции АСУ ТП: информационные, управляющие, вспомогательные.

Обеспечивающие подсистемы АСУ ТП: техническое обеспечение, промышленные вычислительные сети, программно-технические комплексы (ПТК); оперативный персонал; организационное обеспечение; информационное обеспечение; программное обеспечение, математическое, алгоритмическое обеспечение.

Диспетчерская служба в АСУ ТП: местные посты управления, операторские пункты, диспетчерские пункты, центральные диспетчерские пункты.

## **Тема 4. Программно-технические устройства интегрированных систем управления**

Классификация программно-технических комплексов (ПТК).

Промышленные сети. Программируемые логические контроллеры и контроллеры на базе РС. Коммутаторы, концентраторы, интеграторы. Методы повышения надежности ПТК. Системное обеспечение ПТК. Прикладное программное обеспечение ПТК: Softlogic, SCADA/HMI. Технические средства отображения информации. Обеспечение структурной надежности интегрированных систем управления.

Отечественные ПТК: ПТК «КРУГ-2000», ПТК «Текрон», ПТК «ТЕКОН», ПТК «Квинт», ПТК «Торнадо», ПТК «Саргон», ПТК «Деконт», ПТК «Контар», ПТК «Круз»

## **Тема 5. Понятие о SCADA-системах. Основные функции SCADA-систем.**

Тенденции перехода к построению АСУ ТП с использованием SCADA-систем. Функций человека-оператора в системе диспетчерского управления. Основные функции SCADA-программ. Требования, предъявляемые к SCADA-системам.

## **Тема 6. Структура типовой SCADA-системы (на примере КРУГ-2000).**

Структура пакета программ системы «КРУГ-2000». Среда разработки системы «КРУГ-2000». Среда исполнения системы «КРУГ-2000». Открытые стандарты в системе «КРУГ-2000». Генератор базы данных системы КРУГ-2000. Генератор графической базы данных системы КРУГ-2000. Технологический язык программирования системы КРУГ-2000 «КРУГОЛ».

## **Тема 7. Trace Mode 6 – как средство создания интегрированных АСУ**

SCADA-система TraceMode. Архитектура. Основные понятия и определения: узел, канал, база каналов. Настройка связи. Обмен данными через механизмы OPC. Графический интерфейс. Графические примитивы. Математическая обработка данных. Языки программирования в TRACE MODE.

Разработка Автоматизированного рабочего места оператора в SCADA-системе TraceMode.

### **Тема 8. SCADA-система MasterSCADA**

Архитектура. Среда разработки. Интерфейс среды разработки. Дерево системы. Дерево объектов. Переменные дерева объектов: значение, расчет, событие и команда. Функциональные блоки. Базовые документы объектов. Редактор Мнемосхем. Тренды. Сообщения и журналы MasterSCADA. Редактор отчетов MasterSCADA.

Разработка Автоматизированного рабочего места оператора в SCADA-системе MasterSCADA.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.01 «Деловой английский язык»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-1 способен осуществлять устную и письменную коммуникацию в сфере профессионального общения на английском языке</b>	
ИД-1 (ФК-1) Знает базовые ценности мировой культуры	характеризует основные базовые ценности мировой культуры и их роль в профессиональной деятельности
ИД-2 (ФК-1) Умеет принимать участие в беседе, выражая необходимый объем коммуникативных намерений и соблюдая правила речевого этикета	использует наиболее употребительные и относительно простые языковые средства в основных видах устной речи в соответствии с правилами этикета с целью решения коммуникативных задач
ИД-3 (ФК-1) Умеет общаться четко, сжато, убедительно, выбирая подходящие для аудитории стиль и содержание	использует основные модели построения предложений на иностранном языке; наиболее употребительную профессиональную лексику, выбирая подходящие для аудитории стиль и содержание
ИД-4 (ФК-1) Владеет основными видами монологического высказывания, в том числе основами публичной речи, такими как устное сообщение, доклад, презентация	владеет навыками публичной речи (сообщение, доклад, презентация) на иностранном языке для осуществления успешной коммуникации

**Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Профессиональная коммуникация.**

**ЗЛТ01. Тема. Профессии.**

Основные виды работы, их краткая характеристика на английском языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

**ЗЛТ02. Тема. Прием на работу.**

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу.

**Раздел 2. Компании и организации.**

**ЗЛТ03. Тема. Типы компаний.**

Типы компаний и организаций, сферы их деятельности.

**ЗЛТ04. Тема. Структура компании.**

Описание структуры компании, названия отделов, их функции.

**Раздел 3. Межкультурная коммуникация в деловой среде.**

**ЗЛТ05. Тема. Бизнес и культура.**

Традиционные модели поведения в разных странах, зависимость ведения деловых переговоров от культуры страны.

**ЗЛТ06. Тема. Деловая поездка.**

Командировки, их особенности и условия.

**Раздел 4. Продукты и услуги.**

**ЗЛТ07. Тема. Бренды и рекламная деятельность.**

Знаменитые бренды и роль рекламы в продвижении товара на рынке.

**ЗЛТ08. Тема. Качество.**

Современные требования к качеству товаров. Брак. Жалоба на различные дефекты.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.02 «Педагогика высшей школы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-2 Способен конструировать образовательный процесс с учетом условий, индивидуальных особенностей и психофизических возможностей личности в условиях высшей школы</b>	
ИД-1 (ФК-1) Знает специфику, структуру и модели построения педагогического процесса в высшей школе	знает классификацию педагогических методов и современные подходы к их использованию
	характеризует систему педагогических технологий, используемых в условиях вуза
ИД-2 (ФК-1) Умеет проектировать методическую систему работы преподавателя высшей школы	конструирует воспитательный и образовательный процесс личности в условиях высшей школы, осознавая личную ответственность за цели, средства, результаты педагогической работы
	использует в своей деятельности профессионально-этические нормы, принятые в высшей школе
	оперативно ориентируется в сложных случаях из педагогической практики и эффективно решает актуальные задачи
ИД-3 (ФК-1) Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для осуществления педагогической деятельности, а также навыками анализа и обработки педагогической информации	владеет понятийным аппаратом педагогики высшей школы
	применяет базовые знания о методах, приемах и средствах управления педагогическим процессом
	реализует технологии практико-ориентированного подхода к организации учебной деятельности
	владеет активными и интерактивными педагогическими технологиями, в том числе технологиями коллективного обучения

**Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы педагогики высшей школы**

**Тема 1. Основы педагогики и психологии высшей школы**

Понятие педагогики высшей школы. Предмет и задачи педагогики высшей школы. Место педагогики высшей школы в системе педагогических наук. Исторические аспекты развития высшей школы. Современное состояние высшего образования в России. Принципы государственной политики в области высшего образования. Закон РФ «Об образовании». Закон РФ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании». Госу-

дарственный образовательный стандарт и образовательные программы. Понятие и сущность содержания образования. Нормативные документы, регламентирующие содержание образования. Образовательные учреждения высшего профессионального образования. Перспективы развития высшей школы в Российской Федерации

**Тема 2. Личность как объект и субъект педагогики.**

Движущие силы и основные закономерности развития личности в процессе познавательной деятельности. Факторы, влияющие на формирование личности.

Образование как общественное явление и педагогический процесс.

Российские и международные документы по образованию. Российские законы и нормативные правовые акты по вопросам высшего образования. Образовательные стандарты высшего образования.

**Тема 3. Методология и методы педагогических исследований в высшей школе**

Понятие методологии педагогики. Методологические принципы педагогики. Структура, логика и методы научно-педагогического исследования. Основные требования к исследовательской работе в высшей школе.

**Раздел 2. Дидактика высшей школы**

**Тема 4. Педагогический процесс в высшей школе.**

Дидактика как отрасль научного знания. Педагогические категории, обеспечивающие функционирование педагогического процесса. Высшее учебное заведение как педагогическая система. Цели и содержание обучения в высшей школе.

Понятия «законы» и «закономерности» процесса обучения. Обзор основных законов и закономерностей обучения. Принципы обучения: и специфика их реализации в высшей школе. Процесс и стиль педагогического взаимодействия в высшей школе.

**Тема 5. Методы, формы и средства обучения в высшей школе.**

Классификация методов обучения. Формы обучения в высшей школе.

Учебно-нормативные документы организации педагогического процесса в высшей школе. Средства обучения. Выбор методов и средств обучения.

Технологии обучения в высшей школе. Развитие творческого мышления в процессе обучения.

**Тема 6. Профессиональное становление преподавателя высшей школы**

Конкурентоспособность будущего специалиста как показатель качества обучения. Профессионализм и саморазвитие личности педагога. Научно-исследовательская деятельность преподавателя. Педагогическая культура преподавателя. Общение в педагогическом коллективе. Педагогические конфликты в процессе общения и их преодоление. Самообразование как средство повышения эффективности профессиональной деятельности педагога.

**Раздел 3. Воспитательный процесс в высшей школе.**

**Тема 7. Цель воспитания как педагогическая проблем.**

Воспитание как специально организованная деятельность по достижению целей образования. Общие и индивидуальные цели воспитания.

Тенденции и принципы гуманистического воспитания. Формирование эстетической культуры. Традиционные и инновационные подходы к воспитанию. Гражданское, правовое, экономическое и экологическое воспитание в системе формирования базовой культуры личности.

Патриотическое воспитание. Физическое воспитание молодежи.

**Тема 8. Воспитательный процесс в высшей школе.**

Методы, средства и формы воспитания в современной педагогике. Сущность и организационный основы функционирования учебно-воспитательного коллектива. Этапы и

уровни развития учебно-воспитательного коллектива. Основные условия развития коллектива

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.03 «Организационно-управленческая деятельность»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине	
1	2	3
<b>ФК-3</b>	<b><i>готовность к организационно-управленческой деятельности в условиях развития Тамбовского региона</i></b>	
<i>ИД-1 (ФК-3)</i>	<i>знание основных современных направлений исследований и достижений в науке (на примере НИР ТГТУ)</i>	
<i>ИД-2 (ФК-3)</i>	<i>знание истории и развития промышленности, сельского хозяйства, медицины, экономики и формирования облика Тамбовского региона</i>	
<i>ИД-3 (ФК-3)</i>	<i>умение пользоваться основными законами в профессиональной сфере</i>	
<i>ИД-4 (ФК-3)</i>	<i>владение инструментами планирования и прогнозирования на предприятиях в условиях рынка</i>	

**Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.**

**Формы промежуточной аттестации.**

Форма отчетности	Очная
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение в организационно-управленческую деятельность**

Понятие организационно-управленческой деятельности. Схема системы управления, структура системы управления. Базовые понятия управленческой деятельности. Понятие и виды управления, функции менеджмента, история управления и эволюции управленческой мысли.

**Тема 2. Организация как объект управления**

Понятие и классификация организаций, жизненный цикл организации. Факторы внутренней среды организации, факторы макро- и микросреды внешней среды организации.

Анализ состояния организации на различных этапах ее жизненного цикла.

**Тема 3. Основы стратегического менеджмента**

Понятие о стратегическом управлении. Предприятие как бизнес-система. Жизненный цикл предприятия. Стратегические цели предприятия, система целей предприятия, целевое управление.

Суть и типы стратегий, выбор стратегии развития предприятия.

**Тема 4. Методы управления.**

Система методов управления. Организационно-административные методы управления. Экономические методы управления. Социально-психологические методы управления.

**Тема 5. Управленческие решения**

Понятие и виды управленческих решений. Выявление и анализ проблем. Процесс выработки рационального решения. Организация выполнения решения.

**Тема 6. Организационная структура управления**

Суть и типы организационных структур управления. Основные характеристики иерархических структур управления. Основные характеристики адаптивных структур управления. Проектирование организационных структур управления.

**Тема 7. Маркетинговый менеджмент**

Концепция маркетинга. Определение спроса. Конкурентное поведение. Формирование (стимулирование) спроса. Удовлетворение спроса

**Тема 8. Управление персоналом**

Функции и задачи службы управления персоналом предприятия. Подбор и отбор персонала. Особенности подбора руководящих кадров. Обучение (подготовка, переподготовка и повышение квалификации) персонала. Мотивация и аттестация персонала. Увольнение персонала.

**Тема 9. Управленческие конфликты**

Внутриорганизационные конфликты: суть, причины, виды, формы. Конфликт как процесс. Стратегии преодоления конфликта. Переговоры как способ преодоления конфликтов. Переговорный процесс

**Тема 10. Контроль в управлении**

Суть и принципы управленческого контроля. Классификация управленческого контроля. Этапы процесса контроля. Внешний и внутренний контроль.