

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ**  
**ПРОГРАММ**

Направление подготовки

**27.04.04 – Управление в технических системах**

Направленность (профиль)

**Управление и информатика в технических системах**

Квалификация выпускника

**магистр**

---

Воронеж

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Аппаратные средства систем управления»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> – Применяет современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
			ИД-2 <sub>ПКв-5</sub> – Применяет современные инструментальные средства проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
2	ПКв-7	Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	ИД-1 <sub>ПКв-7</sub> – Выбирает методы решения задач управления в технических системах
			ИД-2 <sub>ПКв-7</sub> – Разрабатывает и обосновывает алгоритмы решения задач управления в технических системах

**Содержание разделов дисциплины.** Основные характеристики объектов и систем управления. Алгоритмы функционирования многоконтурных систем управления. Основные подходы к разработке новых алгоритмов управления технических систем

Среды и языки программирования современных программно-аппаратных средств. Архитектуры и общие принципы распределенных систем управления. Организация обмена данными между подсистемами распределенной системы. Промышленные протоколы передачи данных. Облачные технологии и беспроводные принципы передачи информации.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Организация и выполнение коллективных инновационных и исследовательских работ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
2	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 <sub>УК-3</sub> – Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
			ИД2 <sub>УК-3</sub> – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий
	ПКв-3	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	ИД1 <sub>ПКв-3</sub> – Организует и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов.
			ИД2 <sub>ПКв-3</sub> – Осуществляет выполнения экспериментов и оформлние результатов исследований
	ПКв-4	Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Анализирует результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований
			ИД2 <sub>ПКв-4</sub> – Определяет сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

**Содержание разделов дисциплины.** Постановка гипотезы, планирование научных исследований, формулирование целей и постановка задач, анализ современных достижений по теме исследований, Литературный обзор, анализ проблем исследований, отражение актуальности, научной новизны и практической значимости исследований, Материально-техническое обеспечение НИР, информационное обеспечение НИР, подбор исполнителей, соисполнителей, структура рабочих групп, Подготовка технического задания, календарный план, смета исследований, подготовка отчета о НИР

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Цифровые системы управления»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> –Анализирует современные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления
2	ПКв-6	Способен проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКв-6</sub> .Определяет показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления

**Содержание разделов дисциплины.** Основные цели и задачи синтеза систем цифрового управления многосвязными технологическими объектами. Характеристика подходов к синтезу ЦСУ многомерными объектами.

Топологии физических связей. Дискретное описание непрерывных многомерных объектов при наличии перекрестных связей и возмущений. Скалярная и матричная дискретные формы описаний Вывод обобщённых форм записи. Получение разностного уравнения для любого канала из матричной формы модели.

Принципы синтеза ЦСУ многомерными объектами с перекрестными связями. Дискретное описание цифровых регуляторов и компенсаторов в скалярной и матричной формах. Условие автономности. Вывод дискретных передаточных функций компенсаторов перекрестных связей из условия автономности г-мерной системы. Получение сепаратных подсистем автономной ЦСУ. Расчёт компенсаторов перекрёстных связей по желаемым передаточным функциям объекта. Вывод матрицы дискретных передаточных функций эквивалентных объектов автономной многосвязной системы управления. Одновременная оптимизация основных цифровых регуляторов и сепаратных подсистем по эквивалентным объектам. Оптимизация цифровых регуляторов и компенсаторов при невыполнении условия автономности.

Матричная форма описания связно-комбинированной ЦСУ (СКЦСУ). Условие абсолютной инвариантности. Вывод дискретных передаточных функций компенсаторов возмущений из условия инвариантности. Декомпозиция системы на сепаратные подсистемы. Этапы и алгоритм синтеза СКЦСУ.

Структурная схема и дискретное математическое описание многомерного процесса получения аммиака. Синтез управляющей части системы. Адаптивная системауправления. Идентификация каналов многосвязного нестационарного объекта.

Аспекты практической реализации ЦСУ. Разработка программного обеспеченияинформационно-управляющей части системы в среде CoDeSys. Подбор технических средств.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Программные средства СУТП»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКв-2</sub> – Анализирует современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления ИД-2 <sub>ПКв-2</sub> – Применяет на практике выбранные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
2	ПКв-8	Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	ИД -1 <sub>ПКв-8</sub> – Формулирует задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления ИД-2 <sub>ПКв-8</sub> – Готовит технические задания на выполнение проектных работ
3	ПКв-9	Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКв-9</sub> – Применяет современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления ИД-2 <sub>ПКв-9</sub> – Применяет современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления

Содержание разделов дисциплины.

Аппаратные и программные средства построения информационных и управляющих систем

Обзор существующих программных средств контроля управления. Положение на российском и мировом рынках программных продуктов. Критерии выбора технических и программных средств Общие положения. Представление о современной СУТП. Основные подходы к созданию прикладного программного обеспечения СУТП. SCADA системы и решаемые ими основные задачи. Этапы развития человеко-машинного интерфейса. Этапы разработки АСУТП на основе SCADA.

Состав и задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления

Уровни СУТП. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи.

Концепция систем диспетчерского контроля и управления. Принципы работы. Архитектура SCADATRACEMODE. Инструментальная система и исполнительные модули Основные понятия и определения. Тенденции развития.

Состав и структура технического задания на проектирование программного и алгоритмического обеспечения систем управления.

Международный стандарт программирования алгоритмов. Языки программирования Техно ST, IL, SFC, LD.

Язык FBD. Общие положения. Входные и выходные переменные функциональных блоков. Порядок пересчета блоков.

Разработка алгоритмического и программного обеспечения программными средствами SCADA и использование их при управлении и обработки информации в контроллерах

Управление нагрузкой (электросети). Описание входов выходов функционального блока. Пример построения FBD программы управления освещением теплицы.

Управление двигателем. Описание входов выходов и работы функционального блока. Пример использования. Граф перехода по состояниям.

Управление группой устройств типа. Описание работы блока. Типовая схема подключения и работы с блоками управления двигателями.

Управление клапаном. Кодировка режимов работы. Статусы состояния. Типовая схема подключения блока управления к ПИД регулятору.

Управление задвижкой. Назначение функциональных входов и выходов. Байт статуса состояния. Типовая схема подключения блока управления задвижкой (с дополнительным сигналом с муфты, с сигналом останова).

Звено PID и PDD регулирования. Типовая схема контура регулирования. Нечеткий регулятор. Блок идентификации объекта. Блоки определения настроек регулятора по параметрам объекта. Настройка регулятора по возмущению.

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Интеллектуальные системы»**  
(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№п /п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> – Применяет современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
			ИД-2 <sub>ПКв-5</sub> – Применяет современные инструментальные средства проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
2	ПКв-8	Способен ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	ИД-1 <sub>ПКв-8</sub> – Формулирует задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления
			ИД-2 <sub>ПКв-8</sub> – Готовит технические задания на выполнение проектных работ

**Содержание разделов дисциплины:** Понятие и определение интеллектуальной системы. Причины появления, задачи, области применения и основные этапы развития интеллектуальных систем. Понятие искусственной нейронной сети. Области применения искусственных нейронных сетей. Модель биологического нейрона. Модель искусственного нейрона. Функция активации, её разновидности. Структура искусственной нейронной сети. Задача и технология обучения искусственной нейронной сети. Обучающая выборка. Алгоритм обучения. Знакомство с графическим интерфейсом Matlab для создания нейронных сетей. Создание, обучение и моделирование персептрона с помощью графического интерфейса Matlab. Анализ результатов моделирования.

Классификация объектов на заранее заданное число классов. Классификация линейно отделимых объектов с помощью однослойного персептрона. Обучение персептрона. Создание, обучение и моделирование персептрона с помощью программных средств Matlab и Python. Анализ структуры нейронной сети с помощью Simulink.

Линейная нейронная сеть. Правило обучения. Классификация линейноотделимых объектов с помощью линейной сети.

Использование линейной нейронной сети в задачах фильтрации данных. Организация задержки на входе. Алгоритм обучения сети.

Классификация линейно отделимых объектов с помощью многослойного персептрона. Обучение персептрона. Создание, обучение и моделирование персептрона с помощью программных средств Matlab, Python

Выбор архитектуры нейронной сети для решения задачи аппроксимации функции. Аппроксимация линейной функции с помощью однослойной линейной сети. Создание, обучение и моделирование многослойной нейронной сети с прямым распространением сигнала с помощью программных средств Matlab. Аппроксимация функции в условиях действия шума с использованием Matlab, Python

Использование сверточных нейронных сетей для решения задачи классификации изображений. Архитектуры сетей. Пулинг и дропаут для повышения эффективности обучения. Создание, обучение и моделирование сверточной сети с помощью Python

Поиск существующей структуры данных. Классификация объектов с помощью сетей Кохонена. Слои Кохонена. Создание и моделирование слоя Кохонена с помощью программных средств Matlab.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Основы подготовки проектной документации»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
2	ПКв-5	Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> Применяет современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
3	ПКв-7	Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	ИД-1 <sub>ПКв-7</sub> Выбирает методы решения задач управления в технических системах

**Содержание разделов дисциплины.**

Стадии и этапы создания систем управления. Требования к содержанию документации при создании системы управления (схемы автоматизации, комплекс технических средств (КТС), планы расположения оборудования и проводок, спецификации, инструкции по эксплуатации КТС, информационное, программное и математическое обеспечение системы, руководство пользователя, проектная оценка надежности системы).

Условные обозначения приборов и средств автоматизации на схемах. Размеры условных обозначений. Правила построения условных обозначений. Составление заказной спецификации на приборы и средства автоматизации. Заполнение опросных листов на средства автоматизации.

Общие правила выполнения электрических схем. Графические и буквенные обозначения элементов схем. Организация монтажа электрооборудования. Прокладка кабелей. Классификация электрических проводок. Монтаж приборов и средств автоматизации. Рабочие чертежи для выполнения монтажных работ. Содержание и стадии наладочных работ.

## АННОТАЦИЯ

Рабочей программы дисциплины

«Подготовка документации по результатам моделирования»

(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
2	ПКв-5	Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> Применяет современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
3	ПКв-7	Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	ИД-1 <sub>ПКв-7</sub> Выбирает методы решения задач управления в технических системах

### Содержание разделов дисциплины.

Стадии и этапы создания систем управления. Требования к содержанию документации при создании системы управления (схемы автоматизации, комплекс технических средств (КТС), планы расположения оборудования и проводок, спецификации, инструкции по эксплуатации КТС, информационное, программное и математическое обеспечение системы, руководство пользователя, проектная оценка надежности системы).

Условные обозначения приборов и средств автоматизации на схемах. Размеры условных обозначений. Правила построения условных обозначений. Составление заказной спецификации на приборы и средства автоматизации. Заполнение опросных листов на средства автоматизации.

Назначение и характеристика, оформление математического описания в проектах, результаты проектных решений

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Моделирование и проектирование систем адаптивного управления»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности.	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Анализирует современные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления
			ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными средствами
2	ПКв-6	Способен проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления	ИД-2 <sub>ПКв-6</sub> - Определяет показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления

**Содержание разделов дисциплины.**

Задачи и методы синтеза адаптивного управления.

Современные методы разработки систем управления. Управление с применением адаптивных алгоритмов.

Основные понятия и подходы к формированию концепции адаптивного управления.

Системы прямого адаптивного управления.

Прямое адаптивное управление. Адаптивные системы с явной эталонной моделью основного контура.

Адаптивное управление по выходу линейным объектом с единичным относительным порядком. Адаптивное управление по выходу линейным объектом с относительным порядком превышающим единицу. Математическое обоснование применяемых методов построения адаптивных систем, алгоритмы их реализации. Проведение вычислительных экспериментов и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.

Адаптивные системы идентификационного типа.

Идентификация и модель для получения оценки. Идентификационные модели линейного объекта 1-го порядка, n-ного порядка. Градиентный идентификатор. МНК-идентификатор. Экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных пакетов программ Mathcad, Matlab-Simulink, Matlab-Simulink-Simscape.

Дискретные адаптивные системы и системы с искусственными нейронными сетями.

Дискретные адаптивные системы с неявной эталонной моделью, с настраиваемой моделью объекта управления, с обобщенным настраиваемым объектом. Синтез дискретной адаптивной системы на основе минимальной дисперсии ошибки управления. Использование нейронных сетей в задачах управления техническими системами.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Теория адаптивных систем»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности.	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Анализирует современные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления
			ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными средствами
2	ПКв-6	Способен проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления	ИД-2 <sub>ПКв-6</sub> - Определяет показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления

**Содержание разделов дисциплины.**

Основные понятия и подходы к формированию концепции адаптивного управления.

Задачи и методы синтеза систем адаптивного управления. Вычислительные алгоритмы в адаптивных СУ.

Теоретические основы систем прямого адаптивного управления.

Прямое адаптивное управление на основе эталонной модели. Математическое обоснование алгоритмов управления и адаптации на основе функций Ляпунова. Робастные алгоритмы адаптивного управления.

Теоретические основы адаптивных систем идентификационного типа.

Экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных методов и пакетов программ Mathcad, Matlab-Simulink-Simscape.

Сравнительная оценка адаптивных систем идентификационного типа.

Адаптивные нейросетевые системы управления.

Адаптивная система с прямой и инверсной моделями объекта управления. Адаптивная система с эталонной моделью. Адаптивная система управления с многослойной нейронной сетью.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Методы планирования эксперимента»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> Организует и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов

**Содержание разделов дисциплины.**

Аппаратные и программные средства построения информационных и управляющих систем

Понятие эксперимента. Пассивный и активный эксперимент. Планирование эксперимента. Методы планирования. Факторное пространство. Функция отклика. Разложение функции отклика. Пространство кодированных факторов. Оптимальное двухуровневое планирование. Ортогональное планирование эксперимента. Свойства плана. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Планы ПФЭ 2<sup>n</sup>. Геометрическое отображение плана ПФЭ в факторном пространстве. Дробный факторный эксперимент (ДФЭ). Планы ДФЭ. Примеры построения планов ПФЭ и ДФЭ. Планы первого и второго порядков. Формирование функции отклика в виде полного квадратичного полинома. Рототабельное планирование. Примеры рототабельных планов

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Информационные системы управления качеством в автоматизированных автоматических**  
**производствах»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПКБ-8	Способен ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	ИД-1 <sub>ПКБ-8</sub> – Формулирует задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления ИД-2 <sub>ПКБ-8</sub> – Готовит технические задания на выполнение проектных работ

**Содержание разделов дисциплины.**

Современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств информационно-управляющих систем управления качеством продукции. Задачи, решаемые путем моделирования ИСУ качеством. Моделирование детерминированных функций и операторов преобразования сигналов. Моделирование случайных событий, величин и процессов в информационных системах управления качеством

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Современные проблемы в управлении техническими системами»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компет енции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
2	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
4	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	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Формулирует и анализирует задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
5	ОПК-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> - Грамотно и аргументированно формулирует задачи управления в технических системах и обосновывает методы их решения
			ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> – Обосновывает применение методов решения задач в технических системах

**Содержание разделов дисциплины.**

Робастные системы управления:

- неопределенности в системах управления;
- проблемы, возникающие при разработке систем управления, связанные с неопределенностями в описании объектов управления, методы разработки систем управления в условиях неопределенности;
- интервальная математика и устойчивость интервально-заданных робастных систем;
- разработка и моделирование системы робастного управления с заданной степенью устойчивости.

Системы управления с нечеткой логикой:

- основы нечеткой логики; логические и алгебраические операции с нечеткими переменными и нечеткими множествами;
- разработка системы управления с нечетким регулятором;
- реализация систем управления с нечеткими регуляторами.

Нейросетевые технологии в управлении:

- искусственные нейрон и нейросеть; структуры нейросетей;
- обучение искусственныхнейросетей;
- синтез систем регулирования с нейроконтроллером и их обучение в системе Matlab-Simulink-Simscape.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы научно-исследовательской деятельности»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД1 <sub>УК-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
			ИД2 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработывает стратегию действий
2	ОПК-1	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	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Формулирует и анализирует задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
3	ОПК-5	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	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> – Применяет знания основ интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.
			ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> – Проводит патентные исследования и патентный поиск.
			ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> – Выполняет оценку преимуществ новой технологии по сравнению с аналогами.
4	ОПК-6	ОПК-6 Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> – Обобщает отечественный и зарубежный опыт в области современных информационных технологии, методов и средств контроля, диагностики и управления на основе анализа собранной научно-технической информации
			ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> – Осуществляет сбор и проводит анализ научно-технической информации.

**Содержание разделов дисциплины.**

Предмет и основные понятия научно-исследовательской деятельности и развитие научных исследований в России за рубежом. Организация науки в Российской Федерации. Анализ проблемных ситуаций как систем и пути их решения.

Сущность методологии исследования. Принципы и проблема исследования. Критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода. Разработка гипотезы и концепции исследования. Процессуально-методологические схемы исследования. Научные методы познания в исследованиях. Эксперименты: определение, виды. Методология эксперимента. Анализ экспериментальных данных.

Внедрение и эффективность научных исследований. структура и оформление научно-исследовательских и научно-производственных работ. Структура учебно-научной работы. Написание текста научной работы. Методы обработки содержания научных текстов. Понятийно-терминологическое обеспечение исследования. Оформление результатов научной работы. Композиция научного произведения. Приемы изложения научных материалов. Работа над рукописью. Язык и стиль научной работы. Критерии качества исследования. Права и обязанности. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати. Документальные источники информации. организация справочно-информационной деятельности. Основы научной этики и организации труда. Применением результатов научных исследований при проектировании образовательных программ. Виды научно-методического обеспечения Основные требования конкурсного отбора инновационных проектов. Метод проектов как средство формирования исследовательских навыков обучающихся в процессе разработки инновационного проекта. Рекомендации по подготовке основных положений инновационного проекта.

Интеллектуальная собственность, как предмет коммерциализации и обязательная составляющая инновационного проекта. Структура бизнес-плана инновационного проекта. Товароведно-ориентированная модель инновационного проекта. Рекомендуемые программы и источники информации для разработки инновационного проекта.

Основные методы экспертизы инновационных проектов. Основные вопросы экспертизы инновационного проекта. Варианты решения поставленной проблемной ситуации и стратегии достижения поставленной цели в инновационном проекте.

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Иностранный язык»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	ИД1 <sub>УК-4</sub> – Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических и профессиональных текстов и эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
			ИД2 <sub>УК-4</sub> – Использует коммуникативные технологии в сфере профессиональной деятельности и в научной среде, в том числе общается на иностранном языке
2	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД1 <sub>УК-5</sub> – Анализирует особенности поведения и мотивацию людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними
			ИД2 <sub>УК-5</sub> – Владеет навыками создания не дискриминационной среды межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач

**Содержание разделов дисциплины:** Восстановительно-адаптационный курс (Магистр – вторая ступень высшего профессионального образования. Область знания. Проблемы и задачи магистерского исследования: Обзорные занятия по грамматике для различных видов речевой деятельности). Творческий поиск и обработка полученной информации (История и перспективы развития соответствующего научного направления. Научные исследования в России и за рубежом: Чтение оригинальной литературы научного характера, сопоставление и определение путей научного исследования). Письменная и устная информационная деятельность (Научное общение): Перевод оригинальной литературы. Написание тезисов, докладов, аннотаций, рефератов на иностранном языке и пр. Обмен информацией с зарубежным партнером в сфере делового и научного общения в процессе повседневных контактов, научного сотрудничества, в ходе дискуссий, диспутов на конференциях, симпозиумах и т.п.

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«САМОМЕНЕДЖМЕНТ»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД1 <sub>УК-3</sub> – Выработывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
			ИД2 <sub>УК-3</sub> – Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений, урегулирует разногласия с учетом предвидения результатов личных и коллективных действий
2	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД1 <sub>УК-6</sub> – Объективно оценивает свои возможности, ресурсы и их пределы, определяет способы совершенствования собственной и профессиональной деятельности
			ИД2 <sub>УК-6</sub> – Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста, планирует свою профессиональную деятельность

**Содержание разделов дисциплины.** Основы самоменеджмента. Сущность самоменеджмента. Содержание основных функций самоменеджмента. Планирование личного развития. Тайм-менеджмент и целеполагание. Управление стрессом. Творческий подход к решению проблем. Управление ресурсами в самоменеджменте. Управление ресурсом времени. Управление ресурсом активности и работоспособности, образованности. Формирование и развитие команды. Лидерство и руководство. Управление результативностью.

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Математическое моделирование объектов и систем управления»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
1	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	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> - Формулирует и анализирует задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
2	ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> - Применяет критерии оценки эффективности полученных результатов
3	ОПК-8	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> – Анализирует методы и существующие системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
4	ПКВ-1	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ПКВ-1</sub> -Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными средствами
5	ПКВ-6	Способен проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКВ-6</sub> -Проводит патентные исследования систем автоматизации и управления в заданной области

**Содержание разделов дисциплины.** Принципы системного подхода в моделировании систем. Основные черты и отличительные особенности системного подхода (СП) и системного анализа (СА). Объекты и предметы СА. Основные понятия, термины и определения. Этапы математического моделирования.

Формирование критериев и целей моделирования. Структура математических моделей. Методы построения моделей и идентификации исследуемых процессов и систем. Детерминированное описание технологического процесса. Применение численных методов для оптимизации режимных параметров. Обработка и реализация результатов моделирования..

Постановка задачи моделирования многомерных объектов и систем управления. Скалярное и матричное описание многосвязных динамических объектов и систем управления. Синтез многосвязных систем управления на основе применения методов математического моделирования для исследования и проектирования сложных динамических объектов управления.

Назначение и область применения микропроцессорных приборов для моделирования объектов и систем управления. Программное обеспечение и конфигурирование контроллеров.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Автоматизированное проектирование средств и систем управления»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> - Применяет полученные знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах
			ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> - Определяет и оценивает возможные методы решения задач управления в технических системах
2	ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> – Выбирает и обосновывает аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализует их на практике
			ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> – Разрабатывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике
3	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	ИД-1 <sub>ОПК-10</sub> – Разрабатывает техническую (нормативно-техническую) документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.
			ИД-2 <sub>ОПК-10</sub> - Осуществляет руководство созданием технической (нормативно-технической) документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.
4	ПКв-2	Способен применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКв-2</sub> – Анализирует современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
			ИД-2 <sub>ПКв-2</sub> – Применяет на практике выбранные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
5	ПКв-7	Способен выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	ИД-1 <sub>ПКв-7</sub> – Выбирает методы решения задач управления в технических системах
			ИД-2 <sub>ПКв-7</sub> – Разрабатывает и обосновывает алгоритмы решения задач управления в технических системах

**Содержание разделов дисциплины.** Введение. Краткое содержание отраслевых и государственных стандартов, определяющих и регламентирующих как создание, так и порядок использования САПР, а также перечень и содержание основных разделов ТЗ, требования к ним. Основные проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР, их перечень и назначение. Семь видов обеспечения САПР. Функции, характеристики и примеры САПР функционального проектирования, конструкторских и технологических САПР. Системы CAD/CAM/CAE. «Тяжелые», «легкие» и среднемасштабные системы. Понятие о CALS-технологии, виртуальных производств. Создание комплексных систем автоматизации. АСУП и АСУТП в составе комплексных автоматизированных систем. SCADA-системы. Автоматизированные системы делопроизводства (системы управления документами, управления документооборотом, управления знаниями и инструментальные среды делопроизводства). Тенденции и направления развития САПР в России. Компании-лидеры на рынке САПР.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Статистический анализ экспериментальных данных»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4
1	ОПК-9	Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ИД1 <sub>ОПК-9</sub> Анализирует современные методики проведения и обработки результатов эксперимента
2	ПКв-3	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> Организует и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов
3	ПКв-4	Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ИД-1 <sub>ПКв-4</sub> Анализирует результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований

**Содержание разделов дисциплины.**

Составление математических моделей экспериментально-статистическими методами. Получение уравнений множественной регрессии. Использование регрессионного анализа при статистическом моделировании. Линейная, параболическая и трансцендентная регрессии. Основы корреляционного анализа.

Понятие эксперимента. Пассивный и активный эксперимент. Планирование эксперимента. Методы планирования. Факторное пространство. Функция отклика. Разложение функции отклика. Пространство кодированных факторов. Оптимальное двухуровневое планирование. Ортогональное планирование эксперимента. Свойства плана. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Планы ПФЭ 2<sup>n</sup>. Геометрическое отображение плана ПФЭ в факторном пространстве. Дробный факторный эксперимент (ДФЭ). Планы ДФЭ. Примеры построения планов ПФЭ и ДФЭ. Планы первого и второго порядков. Формирование функции отклика в виде полного квадратичного полинома. Рототабельное планирование. Примеры рототабельных планов

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Компьютерные технологии управления в технических системах»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК <sub>Б</sub> -3	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	ИД-1 <sub>ПКБ-3</sub> – Организует и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов
			ИД-2 <sub>ПКБ-3</sub> – Осуществляет выполнения экспериментов и оформление результатов исследований
2	ПК <sub>Б</sub> -5	Способен применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКБ-5</sub> – Применяет современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
			ИД-2 <sub>ПКБ-5</sub> – Применяет современные инструментальные средства проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
3	ПК <sub>Б</sub> -8	Способен ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	ИД-1 <sub>ПКБ-8</sub> – Формулирует задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления
			ИД-2 <sub>ПКБ-8</sub> – Готовит технические задания на выполнение проектных работ
4	ПК <sub>Б</sub> -9	Способен использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	ИД-1 <sub>ПКБ-9</sub> – Применяет современные технологии обработки информации при проектировании систем автоматизации и управления
			ИД-2 <sub>ПКБ-9</sub> – Применяет современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления

**Содержание разделов дисциплины.**

Основные задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления. Современные инструментальные средства проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления. Обобщенная структура ИИС. Первичные измерительные преобразователи, вторичные измерительные преобразователи и АЦП, выбор ЭВМ, каналы связи и интерфейсы. Общий подход к измерению вероятностных характеристик. Измерение вероятностных характеристик случайных величин и вероятностей случайных событий. Измерение вероятностных характеристик случайных функций. Аппаратные погрешности измерения вероятностных характеристик. Этапы разработки технического задания на выполнение проектных работ. Постановка задачи допускового контроля. Оценка достоверности результатов стопроцентного допускового контроля и его оптимизация. Статистический контроль. Системы диагностики. Современные методы и алгоритмы проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления. Задачи, решаемые путем моделирования. Моделирование детерминированных функций и операторов преобразования сигналов. Моделирование случайных событий, величин и процессов.