

Аннотация дисциплины

Математическое моделирование объектов и систем управления- Б1.Б.1

Цель освоения дисциплины: Формирование у студентов знаний и навыков моделирования и анализа сложных систем управления в условиях неопределенности и ограниченного размера экспериментальных данных.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Способы моделирования сложных систем в условиях неопределенности и недостатка экспериментальных данных

Моделирование как метод познания. Понятие сложных неформализованных систем управления, принятия решений, обработки и анализа данных. Отличия между данным курсом и курсами бакалаврского цикла "Моделирование систем управления" и "Идентификация объектов управления". Методология моделирования сложных систем. Многокритериальность реальных систем управления. Способы проведения моделирования сложных систем в условиях неопределенности и недостатка экспериментальных данных.

2. Экспертное моделирование сложных многокритериальных систем управления

Моделирование в условиях риска и неопределенности. Виды неопределенности. Объективная и субъективная вероятности. Задачи экспертного моделирования (и прогнозирования). Методика проведения экспертного моделирования. Методы извлечения знаний от экспертов. Виды экспертных оценок. Метод Дельфи. Статистические методы обработки экспертных оценок. Преимущества и недостатки экспертного моделирования. Применение экспертного моделирования для решения практических задач.

3. Моделирование сложных систем с помощью генетических алгоритмов

Генетические алгоритмы (ГА). Биологическая и математическая модель ГА. Этапы ГА. Генетические операторы и функция приспособленности. Типовая схема построения ГА. Показатели эффективности ГА. Наиболее распространенные модификации ГА. Моделирование на основе нейросетей (НС) и ГА. Примеры задач, решаемых с помощью ГА. Совместное использование НС и ГА для построения моделей сложных неформализованных систем. Влияние настраиваемых параметров НС и ГА на точность моделирования. Преимущества и недостатки ГА. Комплексное моделирование с использованием экспертного, бионического и статистического моделирования.

4. Проверка качества моделей. Верификация и валидация

Комплексный подход к тестированию моделей. Способы проверки и подтверждения достоверности модели. Оценка адекватности модели, верификация и валидация. Тестирование модели для критических значений при наступлении редких событий. Робастность и устойчивость моделей. Использование непараметрических статистических критериев (критериев Вилкоксона и Фридмана) для оценки качества модели. Области применения рассмотренных в курсе методов моделирования, примеры решения реальных задач.

Аннотация дисциплины

История и методология науки и техники в области управления - Б1.Б.2

Цель освоения дисциплины: формирование методологических подходов к исторической эволюции сферы управленческой деятельности и глобальным цивилизационным вызовам научных и научно-технических революций.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

Раздел I. Методология науки

1.1. Понятие научного метода. Философские методы познания.

Философия и методология науки. Методологические возможности философии в отношении науки. Диалектический и метафизический методы. Разработка диалектического метода в философии Г. Гегеля. Принцип развития и его значение для науки XIX в.

Аналитический метод. Логика Г. Фреге. От языка как логики к практике как языку – Л. Витгенштейн. Дж. Остин: теория речевых актов. Решение вопросов морали в универсальном прескриптивизме Р.Хэара. Логический позитивизм. Синтактика и прагматика.

Феноменологический метод. Коперниканский поворот в философии Эдмунда Гуссерля – основателя феноменологии. «Назад к опыту, к созерцанию». Феноменальность и интенция. Чистота феноменологического опыта, имманентная временность, поток сознания. Гуссерль о кризисе европейских наук.

Герменевтика как метод. Философский проект Гадамера. Герменевтический круг понимания и отсутствие в нём начала. Этика и герменевтический опыт. Герменевтический опыт как диалог с другим. Вербальность понимания.

Постмодернистские методы. Основные идеи структурализма. Мишель Фуко: философия дискурсивных практик. 4 порога поля знания. Жак Деррида: деконструкция и неопределённость. Жан Лиотар: конституирование постмодернизма. Паралогия Лиотара.

1.2. Общенаучные методы познания

Понятия «методология» и «метод». Принципы классификации методов науки. Общенаучные методы эмпирического познания: наблюдение; описание; измерение; эксперимент. Общенаучные методы теоретического познания: абстрагирование (восхождение от абстрактного к конкретному); идеализация (мысленный эксперимент); формализация (язык науки).

Общенаучные методы, применяемые и на эмпирическом, и на теоретическом уровнях научного познания: аналогия, моделирование, системный подход. Структурно-функциональный метод. Статистические методы. Логический и исторический методы. Метод аппроксимаций; метод моделирования, экспериментальный метод, статистический метод. Проблема индукции. Обобщение, абдуктивный метод и открытие новой теории. Интегральная оценка метода внутритеоретической трансдукции. Трансдукция между отраслями и типами наук.

1.3. Избранные научные методы.

Концепт истины как метод. Эвристические методы. Проблемный метод. Метод ретроспективно-проблемной интерпретации. Аксиоматический и конструктивный методы. Дедуктивно-номологический и гипотетико-дедуктивный методы. Структурный, функциональный и системный методы. Метод интеракций. Синхронический и диахронический методы. Метод упрощений.

Раздел II. Управление как наука

2.1. Технологическая цивилизация как культурный феномен.

От феноменологического к эпистемологическому подходу в истории цивилизаций. Феномен технологической цивилизации. Эпистемические формации (философия – наука – техника – практика) воспроизводства человеческого опыта. Культурное измерение технологического развития (смены поколений технологий). Центральная цивилизация – цивилизация профессионалов. Поколения человеческих цивилизаций и тайна Центральной цивилизации. Эволюция цивилизации профессионалов, развитие форм организации совместной деятельности и становление сферы управленческой деятельности.

2.2. Эволюция управления как сферы деятельности.

Генезис управленческих форм (коллективистская, рыночная, бюрократическая, диалоговая, демократическая и знаниевая) в развитии управленческой культуры. Первые управленческие революции. «Осевое время»: предпосылки формирования античной науки и техники. Первые образцы научной картины мира.

Управление как наука, или искусство управления, ставшее ремеслом? Практики управления: техническое и социальное управление. История управления как сферы деятельности: управленческие революции в истории цивилизаций. Генезис цивилизации профессионалов: четвертая управленческая революция и формирование мира классической науки. Средневековье – зигзаг истории или формирование предпосылок первых научных революций? Ренессансный человек (полимаст) – образец прошлого или идеал будущего профессионала? Генезис цивилизации профессионалов (научные революции, промышленные перевороты) и четвертая управленческая революция.

2.3. Пятая управленческая революция: управление как наука.

Эпистеме, технэ и техника. Феномен технологизации и методы систематизации знаний. Роль философии в моделировании процессов технологического развития. Смена технологических укладов в истории цивилизаций. Эволюция техносферы. Экспериментальная наука, техники управления и формирование управленческих дисциплин. Пятая управленческая революция («революция менеджеров» и партработников). Раскол цивилизации профессионалов: идеологическое противостояние индустриальных систем. Научно-технический прогресс как инструмент глобальной гегемонии.

Раздел III. Глобальная управленческая революция

3.1. Вызовы шестой (глобальной) управленческой революции.

Ускорение научно-технического развития. Научно-техническая революция середины XX века: конец индустриальной эпохи? Самоценность инноваций. Глобальное общество риска. Поколения постиндустриальных технологий конца XX века: high tech, high hume, high touch ...

Шестая (глобальная) управленческая революция (с 80-х гг. XX века по настоящее время): от управления хаосом к соуправлению сверхсложностными мирами глобальной

цивилизации. Конец менеджмента или менеджмент Mode 2? Необходимость перехода к новому классу управленческих технологий – Governance. Принципы Good Governance (надлежащего правления): поиск новых управленческих форм во имя последующих поколений. Формы организации научно-технического творчества в XXI в. Трансдисциплинарные партиципаторные исследования действием и транспрофессиональные практики реализации комплексных программ и проектов. Инновационные циклы как механизмы формирования организационных структур совместно-творческой деятельности. Этические и духовные регулятивы и методы научно-технического творчества.

3.2. Становление глобального информационного общества.

Информационно-коммуникативная революция на рубеже тысячелетий. Гонка ИКТехнологий. Становление глобального информационного общества (инфосфера+блогосфера+...). Нетократия против открытого доступа (open source). Технологии соуправления/управления заинтересованными сторонами (сетевыми сообществами, сообществами практик, технологическими платформами).

Общество знаний: конкуренция моделей. Инженерия знаний и управление, основанное на знаниях. Прикладные онтологии как средство конфигурирования разнородных знаний для комплексного решения проблем. Проекты глобального общества знаний. «Война за таланты». Платформы компетенций - инструменты управления неосязаемыми активами (человеческим, организационным, интеллектуальным, социальным, культурным и репутационным капиталом).

Аннотация дисциплины

Автоматизированное проектирование средств и систем управления - Б1.Б.3

Цель освоения дисциплины: изучение основ и методов автоматизированного проектирования, необходимых для проведения исследований, разработки и эксплуатации систем и средств управления.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов:

1. Введение в автоматизированное проектирование

Системный подход к инженерному проектированию. Программное, лингвистическое, математическое, техническое, информационное, методическое, организационное обеспечение САПР. Иерархическая структура уровней проектирования и проектных спецификаций. Стадии проектирования АСУ по ГОСТ. Структура и разновидности САПР. Понятие о CALS-технологиях. Этапы САПР.

2. Методическое и программное обеспечение автоматизированных систем

Функции и характеристики сетевых операционных систем и сетевого программного обеспечения. Системы распределенных вычислений. Системы автоматизированного проектирования в машиностроении. Основные функции и проектные процедуры, реализуемые в ПО САПР. Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике. Автоматизированные системы управления. Автоматизация управления предприятиями. Автоматизация управления технологическими процессами. Автоматизированные системы делопроизводства.

3. Автоматизация управления технологическими процессами.

Программный комплекс CODESYS

Программируемые логические контроллеры. Состав и функциональные возможности программного комплекса CODESYS. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Функции SCADA-систем. Системы диспетчерского контроля и управления SCADA на базе Motorola.

4. Автоматизация управления технологическими процессами. Программный комплекс MOSCAD Programming ToolBox

5. Математическое обеспечение анализа проектных решений

Математическое обеспечение анализа проектных решений: компоненты математического обеспечения, математический аппарат в моделях разного иерархического уровня, требования к математическим моделям и численным методам в САПР.

6. Математическое обеспечение синтеза проектных решений

Место процедур синтеза в проектировании. Критерии оптимальности. Обзор методов оптимизации. Классификация методов математического программирования. Постановка задач структурного синтеза. Процедуры синтеза проектных решений. Представление множества альтернатив. Планирование процессов и распределение ресурсов.

7. Методы структурного синтеза в системах автоматизированного проектирования

Методы локальной оптимизации и поиска с запретами. Системы искусственного интеллекта. Эволюционные методы. Постановка задачи поиска оптимальных решений с помощью генетических алгоритмов. Простой генетический алгоритм.

8. Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике

Программируемые логические интегральные схемы. Система автоматизации проектирования Quartus II. Языки описания аппаратуры VHDL, Verilog.

Аннотация дисциплины

Современные проблемы теории управления- Б1.Б.4

Цель освоения дисциплины: Приобретение студентами необходимых знаний в области современных методов анализа и синтеза систем автоматического управления с учётом их многосвязности, неполной информации о модели описания объекта и при условии действия возмущений, освоение методов построения адаптивных и робастных систем управления, в том числе на базе современных компьютерных технологий.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Многомерные системы автоматического управления.

Задачи, приводящие к необходимости рассмотрения многосвязных задач. Пример задачи. Пример недостаточного качества регуляторов при отсутствии учета перекрестных связей.

Пространство состояний. Переход матрицы состояний к диагональному виду (в базисе собственных векторов). Необходимость данного перехода. Управляемость. Пример неуправляемого объекта. Устойчивость и управляемость (управляемый неустойчивый объект). Область управляемости. Не вполне управляемый объект и ранг матрицы управляемости.

Декомпозиция-децентрализация-агрегирование. Приемы декомпозиции. Преобразование Луенбергера для проведения децентрализации. Анализ контуров управления и выбор пар управляющих сигналов на основе массива относительных отклонений

Метод синтеза многосвязных систем на основе методов развязки контуров управления. Развязка на основе модели объекта с прямыми или обратными перекрестными связями. Развязка на основе метода порождающих функций (с помощью оптимизационных процедур)

Агрегирование. Анализ устойчивости агрегированной системы на основе метода сравнения. Понятие экспоненциальной устойчивости. Теорема Крассовского и ее применение на практике. Теорема об устойчивости агрегированной системы (на основе метода сравнения). Док-во. Критерий Севастьянова-Котелянского.

2. Робастные системы автоматического управления.

Понятие робастности. Причины неточности исследуемой системы. Чувствительность системы управления, параметров системы управления, чувствительность разомкнутых и замкнутых систем. Чувствительность корней передаточной функции

Виды отклонений (возмущений) передаточных функций объекта управления. Причины возникновения отклонений. Понятие нормы. Робастная устойчивость для различных моделей неопределенности.

Связь задач робастного синтеза и оптимального управления. Постановка задачи H_2 и H_∞ оптимизации. Алгоритмы синтеза H_2 и H_∞ оптимальных регуляторов

Обзор возможностей Simulink и Robust Systems toolbox для моделирования и анализа робастных систем

3. Адаптивные системы автоматического управления

Задачи, требующие использование адаптивных систем. Основные понятия. Основные классы адаптивных систем. Связь с робастными системами. Методы итерационной численной оптимизации

Адаптивная СУ идентификационного типа. Архитектура. Методы идентификации

Адаптивная СУ с явной эталонной моделью – с управлением по состоянию. Применение для линейных объектов различного порядка. Понятие обобщенной ошибки. Применение для нелинейных объектов (*8 листов*)

Пример СУ с неявной эталонной моделью. Ограничения и особенности реализации

Реализация элементов АдСУ на ЭВМ (используя ППП Matlab/Simulink и аппарат S-функций)

Аннотация дисциплины

Компьютерные технологии управления в технических системах - Б1.Б.5

Цель освоения дисциплины: Изучение основных принципов использования современных информационно-программных технологий и вычислительных средств в области автоматизации и управления.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Обмен данными в SCADA системах.

Протоколы передачи данных в SCADA системах. Modbus, PROFINET, EtherCAT, SERCOS, ETHERNET Powerlink, EtherNet/IP. Использование OPC серверов для обмена данными с ПЛК.

2. Взаимодействие SCADA с другими приложениями Windows.

Dynamic Data Exchange (DDE). Component Object Model (COM). Object Linking and Embedding (OLE). OLE for Process Control (OPC).

3. Системы сигнализации в современных АСУ ТП.

Подсистемы сигнализации. Программно-технические решения. Сигнализация в SCADA-системах.

4. Структура SCADA системы.

Основные компоненты SCADA. Функциональная структура SCADA. Особенности SCADA как процесса управления.

5. Настройка сервера и БД в SCADA системе.

Настройка БД серверной части SCADA системы MasterSCADA от фирмы ИнСАТ. Настройка OPC серверов. Настройка работы по протоколу Modbus.

6. Настройка АРМ в SCADA системе.

Настройка АРМ оператора в различных SCADA системах (Trace Mode, Genesis32, MasterSCADA).

Аннотация дисциплины

Динамика и регулирование гидро-пневмосистем - Б1.В.ОД.1

Цель освоения дисциплины:

Изучение автоматизированных гидравлических и электрогидравлических приводов и систем гидропневмоавтоматики, предназначенных для использования в системах управления рабочими органами машин и установок широкой области применения.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов:

1. Основные проблемы и задачи исследования динамики гидропневмосистем.

Основные проблемы и задачи исследования динамики гидропневмосистем. Проблема оптимального управления. Формулировка проблемы оптимального управления. Проблема оптимизированного регулирования. Задачи оптимизированного регулирования. Пример принципиальной схемы гидросистемы объёмного регулирования, как объекта оптимизированного регулирования.

2. Влияние свойств рабочих сред на динамику гидропневмосистем

Свойства рабочих сред гидропневмосистем. Инерция рабочей жидкости. Вязкость жидкости. Сжимаемость вязкой жидкости и газообразной среды. Модули объёмной упругости жидкостей и газов в гидропневмосистемах. Влияние нерастворённого воздуха на модуль объёмной упругости жидкостей гидросистем. Учёт свойств рабочих сред в динамических моделях, описывающих динамику гидропневмосистем.

3. Основные элементы систем управления в гидропневмосистемах и их статические характеристики.

Основные типы дроссельных устройств гидропневмосистем. Золотниковые гидроусилители. Усилители «сопло-заслонка» и струйная трубка. Статические характеристики дроссельных устройств гидропневмосистем. Аналитическое представление статических характеристик для идеального четырёхщелевого золотника золотникового усилителя. Аналитическое представление статических характеристик золотника с отрицательными перекрытиями (четырёх-щелевого, двух-щелевого и одно-щелевого). Аналитическое представление статических характеристик усилителей типа «сопло-заслонка» и струйная трубка. Аналитическое выражение для сил, действующих на исполнительные элементы гидропневмоусилителей. Силы трения. Сила трения покоя, сила сухого трения и сила вязкого трения. Силы давления – гидростатические и гидродинамические силы. Формулировка закона баланса количества движения. Аналитическое выражение силы воздействия струи на заслонку в гидропневмоусилителе типа «сопло-заслонка». Аналитическое выражение для гидродинамической силы действия потока на золотник четырёх щелевого симметричного золотникового усилителя.

4. Динамика и регулирование гидравлического следящего привода дроссельного регулирования с механическим управлением.

Математическая модель гидравлического следящего привода дроссельного регулирования с механическим управлением. Структурная схема гидравлического следящего привода дроссельного регулирования с механическим управлением. Построение логарифмических амплитудных и фазовых частотных характеристик (ЛАФЧХ) в случае

отсутствия колебательности привода и оценка его устойчивости. Определение запасов устойчивости по амплитуде и по фазе. Построение временной характеристики и оценка быстродействия и устойчивости. Определение перерегулирования, времени запаздывания, нарастания и времени окончания переходного процесса. Построение ЛАФЧХ в случае наличия колебательности привода и оценка его устойчивости. Определение запасов устойчивости по амплитуде и по фазе. Построение временной характеристики и оценка быстродействия и устойчивости. Определение перерегулирования, времени запаздывания, нарастания и времени окончания переходного процесса.

5. Динамика и регулирование пневматического следящего привода дроссельного регулирования с механическим управлением.

Статические характеристики пневмодресселя. Математическая модель пневматического следящего привода дроссельного регулирования с механическим управлением. Структурная схема пневматического следящего привода дроссельного регулирования с механическим управлением. Построение ЛАФЧХ в случае отсутствия колебательности привода и оценка его устойчивости. Определение запасов устойчивости по амплитуде и по фазе. Построение временной характеристики и оценка быстродействия и устойчивости. Определение перерегулирования, времени запаздывания, нарастания и времени окончания переходного процесса. Построение ЛАФЧХ в случае наличия колебательности привода и оценка его устойчивости. Определение запасов устойчивости по амплитуде и по фазе. Построение временной характеристики и оценка быстродействия и устойчивости. Определение перерегулирования, времени запаздывания, нарастания и времени окончания переходного процесса. Сопоставление динамических характеристик гидравлических и пневмоприводов дроссельного регулирования с механическим управлением.

6. Динамика и регулирование электрогидравлических и электропневматических следящих приводов.

Функциональные схемы электрогидравлических следящих приводов (ЭГСП) и электропневматических следящих приводов (ЭПСП). ЭГСП и ЭПСП с гидромеханической главной обратной связью (ГОС). ЭГСП и ЭПСП с электрической ГОС. Дискретные и аналоговые системы автоматического регулирования (САР). Электромеханические преобразователи и аналитические выражения статических характеристик электромеханических преобразователей (ЭМП). Электрогидравлический следящий привода (ЭГСП). Математическая модель электрогидравлического следящего привода. Структурная схема электрогидравлического следящий привода. Построение ЛАФЧХ электрогидравлического следящего привода и оценка его устойчивости. Определение запасов устойчивости по амплитуде и по фазе. Построение временной характеристики и оценка быстродействия и устойчивости. Определение перерегулирования, времени запаздывания, нарастания и времени окончания переходного процесса. Электропневматический следящий привода (ЭПСП). Математическая модель электропневматического следящего привода. Структурная схема электропневматического следящего привода. Построение ЛАФЧХ электропневматического следящего привода и оценка его устойчивости. Определение запасов устойчивости по амплитуде и по фазе. Построение временной характеристики и оценка быстродействия и устойчивости. Определение перерегулирования, времени запаздывания, нарастания и времени окончания переходного процесса. Сопоставление динамических характеристик электрогидравлических и электропневматических приводов дроссельного регулирования.

7. Динамика гидropневмосистем с учётом динамических процессов, происходящих в гидро- и пневмотрубопроводах.

Математическая модель для ламинарного течения идеальной жидкости в гидро- и пневмотрубопроводах. Эллиптические, параболические и гиперболические дифференциальные уравнения в частных производных для определения полей скоростей и давлений в

трубопроводах сложной конфигурации гидропневмосистем. Определения начальных и граничных условий при решении дифференциальные уравнения в частных производных.

8. Динамика и регулирование гидравлических приводов объёмного регулирования.

Структурная схема электрогидравлических привода объёмного регулирования и описание элементов структурной схемы. Математическая модель привода объёмного регулирования. Уравнение баланса расходов объёмного гидропривода. Уравнение баланса моментов вала гидромотора. Построение динамических характеристик и определение параметров, определяющих динамические качества гидравлического привода объёмного регулирования. Исследование влияния на динамические качества гидравлического привода объёмного регулирования учёт сжимаемости жидкости в гидролиниях. Построение динамических характеристик гидравлического привода объёмного регулирования с учётом и без учёта сжимаемости жидкости в гидролиниях.

9. Динамика и регулирование гидропневмосистем с использованием основных нелинейных статических характеристик элементов

Типовые нелинейные характеристики элементов гидропневмосистем. Статические расходно-перепадные характеристики дроссельных гидро- и пневмоусилителей. Нелинейные зависимости типа «люфт». Нелинейная зависимость силы трения. Определение аналитических зависимостей основных нелинейных статических характеристик элементов гидропневмосистем. Методы точного аналитического решения нелинейных уравнений, описывающих динамику гидропневмосистем. Метод фазовых траекторий. Консервативная и неконсервативная система второго порядка. Применение метода фазовых траекторий для оценки устойчивости САР гидропневмосистем второго порядка. Метод точечных преобразований. Понятие устойчивого, неустойчивого и бифуркационного предельных циклов. Применение метода точечных преобразований фазовых траекторий для оценки устойчивости САР гидропневмосистем. Прямой метод Ляпунова. Понятия функции Ляпунова. Формулировка теоремы Ляпунова об устойчивости САР «в большом» и «в малом». Применение прямого метода Ляпунова для оценки устойчивости САР гидропневмосистем. Метод гармонической линеаризации. Применение метода гармонической линеаризации для оценки устойчивости САР и определение границ устойчивости гидропневмосистем.

Аннотация дисциплины

Английский язык - Б1.В.ОД.2

Цель освоения дисциплины: Изучение и дальнейшее развитие практических навыков общения на английском языке в профессиональной, бизнес и социально-культурных сферах общения.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов:

1.Обобщение настоящих времен.

Тема - Бренды. Настоящие простое и продолженное времена для описания деятельности компании. Лексика – описание бренда. Говорение – участие в совещании, продвижение бренда. Написание электронного письма.

2. Способы выражения будущего.

Тема – Деловая поездка. Различные способы выражения будущего времени. Британский и американский английский – лексика для путешествующих. Договоренности по телефону.

3. Сложносоставные существительные.

Тема – организация. Сложносоставные существительные – словообразование. Слова и выражения для описания деятельности компании. Говорение – символы статуса, networking, структура бизнеса. Написание отчета.

4.Различные способы говорить о переменах.- грамматика, лексика.

Тема – перемены. Настоящие простое и совершенное времена. Описание графиков, таблиц, диаграмм. Глаголы, прилагательные, наречия для описания перемен. Диалогическая речь – участие в совещании. Написание протокола собрания.

5.Числительные. Описание трендов.

Тема – Деньги. Лексика по теме «Деньги и финансы»: фразовые, предложные глаголы; идиомы, поговорки. Имя числительное: проценты, дроби, части. Описание тенденций развития.

6.Артикль.

Тема – Реклама. Обобщение темы «Артикль», Слова и выражения, используемые в рекламе. Говорение – Способы продвижения продукта. Создание и презентация рекламной кампании. Обобщающее письмо.

Тема – Межкультурные различия. Использование модальных глаголов для выражения необходимости, обязанности, совета. Использование идиом в бизнес практике. Светская беседа. Планирование визита в Россию для иностранного партнера. Электронное письмо.

7. Модальные глаголы – совет, обязательство, необходимость. Идиоматические выражения.

Тема – Занятость. Косвенная речь. Традиционная процедура устройства на работу, качества необходимые хорошему служащему – лексика, говорение. Ведение совещания. Написания резюме и сопроводительного письма.

8. Косвенная речь. Ведение совещания.

Тема - Международная торговля, глобализация, справедливая торговля. Условные предложения. Диалогическая речь – ведение переговоров, заключение сделки. Лексика – свободная торговля.

9. Условные предложения. Переговоры.

Тема – Качество. Герундий и инфинитив. Обсуждение/лексика – мое представление о качестве. Контроль качества и обслуживание покупателя. Диалогическая речь – жалоба по телефону. Написание отчета.

10. Герундий и инфинитив. Жалоба по телефону.

Диалогическая речь – жалоба по телефону. Устная тема: Качество.

Аннотация дисциплины

Гидропривод и гидропневмоавтоматика в системах управления - Б1.В.ОД.3

Цель освоения дисциплины:

Изучение автоматизированных гидравлических и электрогидравлических приводов и систем гидропневмоавтоматики, предназначенных для использования в системах управления рабочими органами машин и установок широкой области применения.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов:

1. Гидравлические следящие приводы

Гидропривод как современное техническое средство автоматизации. Функциональная структура системы управления (СУ). Гидропривод (ГП) как исполнительная подсистема СУ. Укрупненное структурное представление ГП. Понятие управляющей, энергетической и исполнительной подсистем ГП. Показатели работоспособности (ПР) и качества (ПК). Взаимосвязь и подчиненность ПР и ПК отдельных подсистем в целом. Сравнительный анализ гидравлического, пневматического и электрического привода. Классификация регулируемых ГП по задаче управления. Обобщенная структура гидравлического следящего привода (ГСП). Технические подсистемы ГСП. ГСП с четырех-, двух- и однощелевыми дросселирующими распределителями. Принцип действия. Математические модели. Образование ошибки регулирования и зоны нечувствительности. Скоростная и нагрузочная составляющая ошибки регулирования. Влияние подводимого давления, рабочей площади гидроцилиндра, длины рабочей щели золотника, числа рабочих щелей и величины начального открытия рабочих щелей золотника на точность и чувствительность ГСП. Статические характеристики ГСП: нагрузочная, регулировочные по расходу и перепаду давления в полостях гидродвигателя. Области применения и примеры схем ГСП в системах управления. Методика расчета параметров ГСП при заданных допустимых значениях ошибки регулирования и зоны нечувствительности в установившемся режиме работы привода.

2. Золотниковые дросселирующие распределители

Дросселирующие золотниковые распределители. Классификация. Основные конструктивные схемы цилиндрических и плоских золотниковых распределителей. Геометрия рабочих щелей. Требования, предъявляемые к точности изготовления дросселирующих распределителей. Течение жидкости через рабочие щели. Экспериментальные и теоретические регулировочные характеристики по расходу. Аппроксимирующие характеристики. Расходно-перепадная характеристика и способы ее линеаризации. КПД дросселирующего распределителя. Силы, действующие на золотники распределителей: силы контактного и вязкого трения, облитерационные усилия и гидравлические. Механизм образования радиальной гидравлической силы, ее вредное влияние и способы уменьшения. Осевая составляющая гидродинамической силы. Механизм образования, методы учета и способы компенсации. Расчет конструктивных параметров цилиндрических золотниковых дросселирующих распределителей.

3. Электрогидравлические следящие приводы

Электрогидравлические следящие приводы с дроссельным регулированием. Структурная схема. Основные особенности и области применения. Классификация электрогидравлических усилителей (ЭГУ). Однокаскадные и двухкаскадные ЭГУ. Двухкаскадные ЭГУ с синхронизирующими пружинами, гидравлической, механической и электрической обратными связями (устройство, принцип действия, математические модели и особенности характеристик). Использование обратных связей для улучшения динамических характеристик. Применение трехкаскадных ЭГУ. Расчет электрогидравлических усилителей следящих приводов. Повышение эффективности гидроприводов с дроссельным регулированием. Электрогидравлические следящие приводы с машинным регулированием. Структурные схемы. Выбор системы подпитки гидропривода с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Линейные математические модели. Диапазон регулирования скорости в гидроприводах при изменении рабочих объемов насосов и гидромоторов. Области применения.

4. Струйные гидроусилители

Гидроусилители первого каскада ЭГУ. Предъявляемые к ним требования. Преимущества струйных усилителей. Принципиальные схемы усилителей с соплом-заслонкой. Характер течения рабочей жидкости. Определение силового воздействия струи на заслонку. Выбор основных конструктивных размеров гидроусилителей. Регулировочные характеристики по расходу и перепаду давления. Обобщенные статические характеристики. Линеаризация расходно-перепадной характеристики. Потери энергии и КПД усилителей с соплом-заслонкой. Расчет силы, действующей на заслонку. Гидроусилители со струйной трубкой. Характер течения жидкости и выбор основных конструктивных размеров. Статические характеристики. Вибрация струйной трубки и способы ее уменьшения. Струйные усилители с механическим отклонением струи. Особенности полнопоточных струйно-дроссельных распределителей.

5. Электрогидравлические шаговые приводы

Назначение электрогидравлических шаговых приводов (ЭГШП). Структурная схема, устройство и принцип действия ротационного ЭГШП. Угловая дискрета привода. Преимущества, недостатки и области применения. Выбор передаточного отношения редуктора. Точность и наибольшая скорость перемещения выходного звена привода. Линейные электрогидравлические шаговые приводы. Способы реализации внутренней обратной связи. Электронный способ деления дискреты шагового двигателя. Управление ЭГШП от свободно программируемых контроллеров. Номенклатура ЭГШП.

6. Пропорциональная гидравлика

Гидроприводы с пропорциональным электрическим управлением – гибридная технология, объединяющая гидравлический способ передачи энергии и электронное управление. Назначение. Техничко-экономические показатели. Основные компоненты. Пропорциональные электромагниты. Требования к статической характеристике. Применение обратной связи по положению якоря электромагнита для повышения точности отработки входных сигналов. Электронные блоки управления и их функциональное назначение. Порядок прохождения сигналов управления. Применение широтно- импульсной модуляции входного сигнала. Гидравлические аппараты с пропорциональным электрическим управлением. Конструктивные схемы, принцип действия, математические модели, статические характеристики, показатели качества предохранительного клапана,

двухлинейного регулятора расхода и пропорционального распределителя. Особенности пропорциональных распределителей в сравнении с дросселирующими(серво) распределителями. Устранение зоны нечувствительности из-за наличия перекрытий рабочих проходных сечений в исходных положениях золотников. Форма рабочих проходных сечений. Реализация плавных движений гидродвигателей с помощью настройки рамп сигналов управления. Пропорциональный распределитель с клапаном постоянной разности давлений на рабочих щелях. Реализация функции трёхлинейного регулятора расхода. Примеры применения аппаратов с пропорциональным электрическим управлением. Использование свободно-программируемых контроллеров и персональных ЭВМ в управлении гидроприводами.

7. Источники энергопитания гидроприводов

Источники подачи рабочей жидкости в ГП. Насосные установки (НУ) и станции. Функциональное назначение и требования, предъявляемые к ним. Гидравлические баки НУ: функциональные элементы, конструктивные особенности, расчет минимально необходимой вместимости гидробака. Тепловые условия работы гидроприводов. Применение воздушных, водяных и криогенных теплообменников. Тепловой расчет гидропривода. Расчет и выбор основных параметров теплообменников. Гидравлические аккумуляторы: функциональное назначение, конструктивные схемы, физические процессы, расчет основных параметров. Насосно-аккумуляторный гидропривод. Кондиционирование рабочей жидкости. Очистка рабочей жидкости. Основные виды фильтров и схемы их установки в НУ. Принципиальные схемы НУ: с одним или несколькими насосами постоянной подачи, с двумя насосами, соединенными разделительной панелью, с насосом, регулируемым по давлению, с электрогидравлическими механизмами управления подачей насоса, с регулированием подачи насосов за счет изменения частоты вращения приводного двигателя. Техничко-экономическая эффективность применения различных видов НУ. Автоматическое регулирование подачи насосов в режиме постоянной мощности: принцип действия и структура регуляторов мощности прямого и непрямого действия, математическое описание и расчет регуляторов.

8. Пневматические системы автоматического регулирования

Прямое управление пневматическим цилиндром одностороннего действия. Управление пневматическим цилиндром двустороннего действия при выполнении цикла. Организация непрерывного цикла управления с отдельными запуском и остановом. Управление цилиндром двустороннего действия с возможностью выбора непрерывного или одиночного циклов.

Аннотация дисциплины

Электропривод промышленных установок - Б1.В.ОД.4

Цель освоения дисциплины: овладение методами анализа и синтеза современных и перспективных структур электропривода, предназначенных для применения в различных отраслях промышленности и наиболее полно соответствующих требованиям технологии, что позволит успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности магистра.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 10.

Содержание разделов:

Расчетные механические схемы. Уравнения движения механической части. Механические переходные процессы. Динамические нагрузки.

Электромеханическое преобразование энергии. Обобщенная электрическая машина..

Уравнения машины постоянного тока. Обобщенная электромеханическая система с линеаризованной механической характеристикой..

Уравнения асинхронного двигателя. Обобщенная электромеханическая система с линеаризованной механической характеристикой.

Уравнения синхронного двигателя. Конструктивные особенности синхронных двигателей.

Энергетические показатели регулируемого электропривода. Выбор двигателя по мощности и его влияние на энергетические показатели.

Системы Г-Д, ТП-Д, ПЧ-АД, их схемы, математическое описание и линеаризованные структурные схемы. Обобщенная система управляемый преобразователь - двигатель.

Инженерные оценки точности и качества регулирования координат как основа синтеза контуров регулирования. Последовательная коррекция с подчиненным регулированием координат, стандартные настройки динамики регулируемого электропривода.

Регулирование момента в системе УП-Д по отклонению и возмущению.

Параметрические способы регулирования скорости электроприводов. Регулирование скорости в системе УП-Д по отклонению и возмущению. Свойства электропривода при настройке контура регулирования скорости на технический и симметричный оптимум. Понятие двухзонного регулирования скорости. Частотное регулирование скорости асинхронного электропривода. Каскадные схемы регулирования скорости асинхронного электропривода.

Точная остановка электропривода. Автоматическое регулирование положения в системе УП-Д. Ошибки позиционирования по управлению и возмущению. Следящий электропривод. Добротность следящего электропривода по скорости и ускорению.

Аннотация дисциплины

Монтаж, испытания и эксплуатация гидронепмоприводов - Б1.В.ОД.5

Цель освоения дисциплины: Изучение выполнения монтажа, проведения испытаний и осуществления технического обслуживания автоматизированных гидравлических и пневматических систем и приводов в технических системах.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Монтаж гидро- и пневмоприводов

Основные операции, выполняемые при монтаже гидро- и пневмооборудования. Подготовка оборудования к монтажу. Консервация и расконсервация. Виды временной противокоррозионной защиты и способы её удаления. Способы очистки трубопроводов и шлангов. Входной контроль оборудования. Требования к монтажу насосов, гидро- и пневмомоторов, гидро- и пневмоцилиндров, аппаратуры, трубопроводов и гибких рукавов. Промывка гидро- и пневмосистем. Методы промывки и контроля её качества.

2. Пусконаладочные работы

Последовательность проведения пуско-наладочных работ. Заправка гидросистемы рабочей жидкостью. Наладка и настройка гидро- и пневмооборудования. Испытания на прочность. Методы и способы испытаний на герметичность. Основные источники шума и вибраций в гидро- и пневмосистемах. Меры по их снижению.

3. Контрольные испытания

Виды испытаний. Гидравлические испытательные стенды. Методы и инструментальные средства измерений основных параметров гидро- и пневмосистем. Требования к контрольно-измерительным приборам и способам обработки информации.

Приемо-сдаточные и периодические испытания типовых гидравлических и пневматических устройств. Методика экспериментального определения динамических характеристик гидроприводов. Испытания гидроприводов на внешние механические воздействия. Климатические испытания. Стендовые системы имитации нагрузок.

4. Ресурсные испытания

Цель и программа ресурсных испытаний. Методы испытаний гидро- и пневмосистем: испытания в наиболее интенсивных режимах работы, метод прогнозирования, испытания на форсированных режимах. Расчет режимов ускоренных испытаний. Статистические модели накопления износных повреждений при наработке ресурса. Методика форсирования теплового старения материалов деталей гидро- и пневмосистем. Методика ускоренных испытаний на усталостную прочность.

5. Основы эксплуатации гидроприводов

Эксплуатационные факторы, влияющие на надежность работы гидросистем (ГС). Загрязнения, старение и срок службы рабочих жидкостей. Очистка и непрерывный контроль чистоты рабочих жидкостей. Меры по предупреждению насыщения воздухом рабочих

жидкостей. Особенности эксплуатации ГС в условиях низких температур, повышенной запыленности, взрыво- и пожарной опасности и солнечной радиации.

Работоспособность гидравлических устройств. Неисправности золотниковых пар. Влияние эксплуатационных факторов на работоспособность золотниковых пар. Гидроэрозионное разрушение и кавитационный износ. Приработка пар трения.

6. Техническое обслуживание и ремонт гидро- и пневмоприводов

Виды технического обслуживания (ТО). Оценка технического состояния гидро- и пневмосистемы методом термодинамических измерений. Типовой регламент технического обслуживания и ремонта гидро- и пневмосистем. Ежедневные ТО. Методы поиска неисправностей. Логические методы и процедуры. Типовые неисправности и способы их устранения. Профилактика неисправностей. Ремонт гидро- и пневмооборудования. Методы восстановления изношенных деталей.

7. Особенности эксплуатации пневмоприводов

Монтаж пневмоустройств и наладка пневмосистем (ПС). Эксплуатация и техническое обслуживание ПС. Загрязнители сжатого воздуха. Обслуживание устройств подготовки воздуха и контроль его загрязненности. Контроль технического состояния пневмосистем. Причины происхождения шума и вибраций в ПС. Способы снижения уровня шума и выноса масляных аэрозолей при работе пневмосистем. Виды неисправностей пневмоустройств и систем. Особенности восстановления изношенных деталей в ПС. Снижение эксплуатационных потерь энергии в пневматических системах и приводах.

8. Оценка технического состояния гидро- и пневмоприводов

Алгоритмы определения технического состояния. Прогнозирование изменения технического состояния при эксплуатации и остаточного ресурса. Критерии предельного состояния гидропневмосистем и их агрегатов по износу и старению. Методы диагностирования гидропневмосистем и их агрегатов. Оптимизация номенклатуры диагностических признаков оценки технического состояния гидропневмосистем. Инструментальные средства оценки технического состояния гидро- и пневмосистем. Компьютерные способы автоматизированного диагностирования. Средства вибрационной и акустической диагностики. Тепловая диагностика.

Аннотация дисциплины

Технологический менеджмент автоматизированных производств - Б1.В.ДВ.1.1

Цель освоения дисциплины:

Изучение особенностей управления деятельностью, связанной с процессами создания, освоения, производства и коммерциализации новых потребительских ценностей, их распространением и использованием в качестве готовых продуктов, прогрессивных технологий и услуг.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Теория инноватики. Экономика знаний

Становление теории инноватики, ее исторические предпосылки и современные концепции. Производство знаний и экономика знаний, наука и инновации, проблема диффузий знаний.

2. Инновационный процесс и инновационная деятельность

Инновационный процесс и инновационная деятельность. Инновационная деятельность как объект управления. Классификация инноваций, инновационные ресурсы, инновационные продукты.

3. Интеллектуальная собственность

Понятие наукоемкости, критерии инновационности, интеллектуальная собственность в инновационных процессах.

4. Инновационные стратегии

Понятие инновационной стратегии. Жизненный цикл производства, возникновение и становление инновационных стратегий.

5. Прогнозирование развития науки и техники

Прогнозирование развития науки и техники. Методы экспертных оценок в прогнозировании новшеств и инноваций. Организационные формы инновационной деятельности, интеграция участников инновационного процесса и форм структурных звеньев в организации, межфирменная научно-техническая кооперация.

6. Проектное управление инновациями

Управление инновационными преобразованиями, сущность проектного управления, решение локальных задач инжиниринга и реинжиниринга.

7. Научно-техническая и инновационная деятельность как объект инвестирования

Инновационное предпринимательство, инновационная деятельность как объект инвестирования, венчурное инвестирование, инвестиционная привлекательность проектов, критерии инвестиционной привлекательности. Экономическая эффективность и норма прибыли при инвестировании инновационных проектов, экономическая экспертиза коммерческого предложения и проекта в целом.

8. Риски научно-технической и инновационной деятельности

Риски в инновационной деятельности. Классификация и идентификация рисков, методы анализа. Количественная и качественная оценка рисков, методы управления рисками.

Аннотация дисциплины

Надежность систем управления - Б1.В.ДВ.1.2

Цель освоения дисциплины: изучение современных моделей и методов теории надежности для последующего их использования на практике при решении задач исследования и повышения надежности технических объектов.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах.

Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Основные понятия теории надежности

Понятие надежности. Классификация отказов по характеру устранения, по связи с другими отказами, по легкости обнаружения, по внешним проявлениям, по характеру возникновения. Основные способы повышения надежности. Факторы, влияющие на надежность.

Количественные показатели надежности невосстанавливаемых объектов: вероятности отказа и безотказной работы, плотность распределения наработки на отказ, интенсивность отказов, математическое ожидание наработки на отказ. Характерные режимы работы объектов: приработка, нормальная эксплуатация, износ элементов. Проведение испытаний для получения надежностных характеристик. Теоретические распределения наработки на отказ: экспоненциальное, усеченное нормальное, равномерное, распределения Релея и Вейбулла, гамма-распределение.

2. Использование булевых моделей при расчете надежности

Предпосылки булевых методов расчета надежности и составление булевых функций работоспособности систем с последовательно-параллельными соединениями элементов. Пути и сечения по работоспособности и их использование для расчета надежности. Вычисление минимальных путей по матрице узловых соединений. Учет временной зависимости в булевых моделях надежности. Вычисление вероятности безотказной работы системы. Разложение булевой функции работоспособности по переменным. Граничные оценки вероятностей безотказной работы системы: оценка Эзари-Прошана и оценка Литвака-Ушакова.

3. Основные способы резервирования объектов

Надежность резервированных объектов. Пассивное резервирование с неизменной нагрузкой и активное нагруженное резервирование с идеальным переключающим устройством. Общее и раздельное резервирование. Ненагруженный и облегченный резервы. Резервирование с перераспределением нагрузки.

4. Расчет надежности восстанавливаемых систем

Восстановление и потоки отказов. Понятия стационарности, отсутствия последствия и ординарности потоков. Простейший поток отказов. Нестационарный пуассоновский поток отказов. Поток отказов с ограниченным последствием. Надежность восстанавливаемых систем. Расчет надежности по графу состояний.

5. Марковские процессы в теории надежности

Марковские процессы с дискретным временем. Классификация состояний цепи Маркова. Использование z-преобразования для исследования дискретных марковских процессов. Марковские процессы с непрерывным временем. Анализ надежности дублированных систем при помощи марковских моделей.

6. Математические модели процессов изнашивания, старения и разрегулирования

Параметрическая надежность систем. Расчет надежности при помощи методов малых возмущений, статистической линеаризации, приближенной статистической линеаризации.

Математические модели процессов старения, изнашивания, разрегулирования. Полуслучайные функции: веерная и равномерная функции.

7. Расчет параметрической надежности систем автоматического управления

Функции чувствительности прямой цепи и цепи обратной связи. Функции чувствительности для различных структурных соединений. Определение коэффициентов влияния параметров на характеристики систем. Надежность системы автоматического регулирования отпуска тепла на отопление жилых зданий.

Аннотация дисциплины

Экономическая оценка инвестиций - Б1.В.ДВ.2.1

Цель освоения дисциплины:

Получение теоретических и прикладных профессиональных знаний и умений в области экономической оценки инвестиций в условиях рыночной экономики, а также приобретение навыков самостоятельного инициативного и творческого использования теоретических знаний в практической деятельности.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Инвестиции. Инвестиционная деятельность.

Инвестиции, инвестиционная деятельность: основные понятия, экономическая сущность. Виды и классификация инвестиций. Государственное регулирование инвестиционной деятельности. Законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие инвестиционную деятельность предприятия.

2. Источники финансирования инвестиционных проектов

Общая характеристика источников финансирования инвестиционной деятельности. Классификация источников финансирования.

3. Инвестиционные проекты

Инвестиционные проекты. Общее представление о проекте и проектных материалах. Свойства инвестиционных проектов. Классификация инвестиционных проектов. Жизненный цикл и фазы развития инвестиционных проектов и их характеристики. График реализации инвестиционного проекта. Прединвестиционные исследования. Техничко-экономическое обоснование инвестиционного проекта и его основные этапы. Инвестиции как ключевой вид ограниченных ресурсов. Результативность и экономическая эффективность использования ограниченных ресурсов. Учет упущенных возможностей. Анализ внешней среды проекта и экономического окружения. Цены. Налоги. Инфляция.

4. Основные принципы оценки инвестиционных проектов

Принципы оценки эффективности инвестиций. Общий алгоритм оценки экономической эффективности инвестиционного проекта. Виды эффективности.

5. Методы экономической оценки эффективности инвестиций

Методы оценки эффективности. Классификация методов оценки. Оценка простых коммерческих предложений и идей. Оценка жизнеспособности инвестиционных проектов. Упрощенные методики оценки экономической эффективности инвестиций, их достоинства и недостатки. Денежные потоки по видам деятельности. Непрерывное и дискретное представление денежных потоков. Аннуитет. Учет фактора времени в расчетах эффективности. Дисконтирование и его теоретические основы. Простой и сложный процент. Метод аннуитета. Другие аспекты фактора времени. Показатели сравнительной оценки эффективности инвестиционных проектов. Чистый доход. Чистый дисконтированный доход. Индекс доходности. Внутренняя норма доходности. Срок окупаемости с учетом дисконтирования и другие показатели. Сфера применения методов. Сравнительная оценка

эффективности инвестиционных проектов. Финансовая оценка проекта. Принятие финансовых решений и определение потребности в дополнительном финансировании.

6. Учет инфляции при оценке эффективности инвестиционных проектов

Учет инфляции при оценке эффективности инвестиций. Сущность и измерители инфляции. Характер влияния инфляции на показатели инвестиционных проектов. Типичные ошибки при учете влияния инфляции на эффективность проекта.

7. Учет риска и неопределенности при оценке эффективности инвестиционных проектов

Неопределенность и риск. Общие понятия. Методы качественной оценки риска и неопределенности вложений. Формирование организационно-экономического механизма реализации проекта с учетом факторов неопределенности и риска. Оценка устойчивости проекта. Премия за риск. Расчет границ безубыточности и эффективности. Снижение инвестиционных рисков. Оценка устойчивости проекта путем варьирования его параметров. Расчет ожидаемой эффективности проекта в условиях неопределенности. Оптимизация и рациональный отбор проектов. Управление рисками. Страхование.

Аннотация дисциплины

Письменное общение - Б1.В.ДВ.2.2

Цель освоения дисциплины: совершенствование коммуникативной компетенции учащихся в области письменной речи, развитие их речевых навыков и умений в создании письменных текстов представленного материала и собственных письменных произведений. Официально - деловой и научный стили русского языка предъявляют к автору письменного текста целый ряд требований (жанрового, композиционного, речевого плана), соблюдение которых является показателем высокой коммуникативной культуры человека, его производственной компетентности и профессионализма.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Диагностирующий тест

Тест предполагает проверку фоновых знаний разных жанров и стилей письменной речи.

2. Функциональные стили речи и их особенности. Основные качества официально-делового стиля речи.

Основные качества официально-делового стиля речи:

- достоверность и объективность;
- точность, исключая двоякое понимание текста;
- максимальная краткость.

- стандартность языка при изложении типовых ситуаций делового общения;
- нейтральный тон изложения;
- соответствие нормам речевого этикета.

Языковые особенности официально-делового стиля речи. Реквизиты и основные смысловые части документов.

3. Оформление личной документации: заявление, объяснительная записка. Содержание и основные реквизиты. Резюме. Основные реквизиты, последовательность изложения.

Заявление и объяснительная записка пишутся от руки. Действуют внутри одной организации.

Заявление - официальное письменное обращение частного лица, составленное по установленной форме, адресованное должностному лицу или в организацию и содержащее просьбу. Структура заявления; речевой этикет.

Объяснительная записка - документ, излагающий должностному лицу причины нарушения трудовой (учебной) дисциплины, правил, невыполненного задания и т.п. Структура объяснительной записки.

Резюме - краткое изложение биографических данных, характеризующих образовательную подготовку, профессиональную деятельность и личные качества человека, претендующего на ту или иную работу, должность. Реквизиты и последовательность изложения.

4. Оформление внешних деловых документов. Структура и языковые формулы-клише деловых писем.

Деловые письма - документы, обеспечивающие деловые информационные контакты должностных лиц с другими организациями или частными лицами и частных лиц с другими учреждениями. Структура официальных писем. Устойчивые словосочетания, используемые в официальных письмах.

5. Жанры официальных писем.

Письмо-информация оповещает адресата о каком-либо событии или представляет рекламную информацию. Структура и языковые клише данного типа писем.

Письмо-просьба. Нормы речевого этикета; языковые клише.

Письмо-предложение называет услуги, предлагаемые адресату. Такая корреспонденция имеет юридическую силу и нуждается в официальном ответе. Образцы писем; конструкции, используемые в них.

Письмо-согласие предоставляет официальное разрешение или информацию о положительном решении вопроса. Образцы и основные конструкции.

Письмо-приглашение дает информацию о предстоящем мероприятии и о желании автора письма видеть адресата в числе присутствующих. Образцы писем; основные конструкции.

Письмо-благодарность содержит признательность автора письма за оказанное внимание или услугу. Образцы; основные конструкции.

Письмо-извинение; его характерные конструкции.

Письмо-жалоба (рекламация, претензия) выражает не столько недовольство, сколько высказывает надежду на положительное для автора письма решение вопроса. Структурные элементы; характерные конструкции данного типа писем.

6. Структурные элементы научного письменного текста и их языковое оформление.

Для письменных научных текстов характерны

- точность, которая достигается использованием терминов, однозначных слов;
- логичность, которая проявляется в последовательности и непротиворечивости изложения и создается с помощью особых синтаксических структур;
- насыщенность фактической информацией;
- доказательность;
- обобщенность и отвлеченность, которые проявляются в отборе слов;
- объективность.

Языковые особенности научного стиля речи

- в лексике;
- в морфологии;
- в синтаксисе.

7. Библиографическое описание научных работ

Библиографическое описание научных работ - это набор представленных по определенным правилам сведений о книге, статье, журнале.

Библиографическое описание

- книги, словаря, энциклопедии;
- статьи;
- диссертации и автореферата диссертации.

8. Письменные жанры: тезисы, аннотация, реферат

Тезисы представляют собой краткую запись содержания статьи, доклада и т.п. в виде основных положений, в которых коротко, но четко сформулированы главные мысли автора по тому или иному вопросу.

Аннотация представляет собой сжатую характеристику первоисточника, в которой перечисляются основные вопросы, изложенные в тексте, и в ряде случаев характеризуется его структура. Клише для написания аннотации.

Реферат - это изложение основного содержания текста с выделением темы, проблемы, основных положений. Реферат-конспект; реферат-обзор. Клише для написания реферата.

Аннотация дисциплины

Теория кодирования - Б1.В.ДВ.3.1

Цель освоения дисциплины:

Закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов по профилю направления, изучение принципов и закономерностей современных численных методов и их теоретического обоснования, всестороннее освоение методов численного решения основных математических задач, возникающих в инженерной практике, формирование понятий о способах построения и применения математических моделей и проведения расчетов по ним.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Теория кодирования

Определение понятий сигнала, информационного канала и помех. Понятие кодирования информации. Три подхода к измерению информации. Методы Шеннона-Фано, Хаффмана. Арифметическое кодирование. Методы Лемпеля-Зива. Модели информационного канала с помехами. Двоичный симметричный канал. Емкость канала связи. Максимальные скорости передачи по каналу с помехами. Обнаружение и исправление ошибок при передаче через канал с помехами. Примеры кодов обнаружения и исправления. Общие свойства помехозащищенного кодирования. Блочные коды. Групповые коды. Табличное, матричное и полиномиальное кодирование. Совершенные и квазисовершенные коды. Совершенные коды Хэмминга и код Голея.

2. Теория автоматов

Функциональные модели дискретных устройств. Определение конечного автомата. Классификация конечных автоматов. Способы задания конечных автоматов. Неотличимость состояний, построение графа условий неотличимости. Алгоритм Мура. Минимизация полных автоматов по разбиению на классы неотличимости. Совместимость состояний, построение графа условий совместимости. 8. Сохраняемое правильное покрытие и минимизация частичного автомата. Метод последовательных сокращений.

3. Теория алгоритмов

Понятие алгоритма. Проблема определения алгоритма. Свойства алгоритма. Эквивалентные определения алгоритма. Машина Тьюринга. Описание машины Тьюринга. Эквивалентные преобразования предикатных формул. Тезис Тьюринга-Чёрча. Алгоритмическая неразрешимость. Оценка трудоёмкости алгоритмов и задач. Характеристики сложности алгоритмов. Определение трудоёмкости алгоритмов и задач.

Аннотация дисциплины

Компьютерная графика – 2 - Б1.В.ДВ.3.2

Цель освоения дисциплины:

Изучение математических и алгоритмических основ создания геометрических моделей сложных изделий, проектируемых с помощью современных систем автоматизации проектирования и технологической подготовки производства (CAD/CAM/CAE/PDM).

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Геометрические модели в современных САПР

Интегрированные информационные технологии в проектировании и производстве. Основные технические средства САПР. Классификация САПР. Понятие жизненного цикла изделия (ЖЦИ). Геометрическая модель и ее использование на различных этапах ЖЦИ. Классификация геометрических моделей. Геометрические модели в двумерном и трехмерном пространстве. Проволочная, каркасно-поверхностная и поверхностная модели. Параметрические модели. Типы параметрических моделей. Жестко-размерное моделирование. Гибридное моделирование. Модели конструктивной геометрии.

2. Алгоритмические основы двумерного моделирования

Двумерные модели. Понятие однородных координат. Аффинные преобразования на плоскости. Формы математического представления отрезков прямых, кривых. Алгебро-логические двумерные модели. Аналитические двумерные модели. Способы задания прямой в двумерном пространстве. Математические аспекты двумерного моделирования. Задача разрезания многоугольников. Алгоритмы отсечения (алгоритмы Сазерленда-Козна, Кируса-Бека). Алгоритмы пересечения двух многоугольников (Сазерленда-Ходжмена, Вейлера-Азертонна).

3. Построение двумерных и трехмерных кривых в геометрическом моделировании

Модель трехмерной и плоской кривой. Параметрическое представление кривой. Пространство модели и параметрическое пространство. Способы параметризации кривой. Сведения из дифференциальной геометрии кривых. Использование аппроксимации и интерполяции для создания геометрических моделей кривых. Многочлены Лагранжа и Ньютона. Аппроксимация кривых с помощью кубических сплайнов, кривых Эрмита, Безье. Составные кривые на основе кубических сплайнов, кривых Эрмита и кривых Безье. Рациональные кривые Безье. Построение конических сечений на основе рациональных кривых Безье. Создание модели окружности на основе рациональных кривых Безье. В-сплайновые кривые. Открытый и периодический В-сплайны. Понятие вектора параметризации. Составные В-сплайновые аппроксимирующие кривые третьей степени. Аппроксимация кривых с помощью В-сплайнов произвольной степени. Использование NURBS для аппроксимации кривых. Основные свойства кривых NURBS. Место геометрических моделей, использующих аппроксимацию с помощью NURBS, в современных САПР. Построение окружности на основе NURBS кривых.

4. Геометрические модели трехмерных поверхностей

Общие принципы конструирования поверхностей. Классификация способов построения геометрической модели поверхности. Понятие минимальной аппроксимации. Полигональная сетка. Многогранники. Способы задания трехмерных моделей, ограниченных плоскими гранями. Математическое описание плоскости, задающей грань полигональной сетки. Использование кинематического принципа при построении поверхностей. Поверхности вращения, заметающие поверхности, протянутые поверхности. Способы построения протянутых (sweep) поверхностей и lofting поверхностей. Математические аспекты построения sweep и lofting поверхностей. Кусочное представление поверхности. Основные сведения из дифференциальной геометрии поверхностей. Понятие Гауссовой кривизны. Билинейная поверхность. Линейная поверхность Кунса. Четырехугольные поверхности. Методы построения четырехугольной поверхности на основе кривых в форме Эрмита (бикубическая поверхность Кунса), поверхность Фергюссона, поверхность Безье, B-сплайновая поверхность, NURBS поверхность. Составные поверхности Эрмита, Безье, B-сплайновые составные поверхности третьей степени. Принципы построения треугольных поверхностей. Барицентрические координаты. Билинейная треугольная поверхность. Треугольная поверхность на основе произвольных кривых. Треугольная поверхность Безье.

5. Алгоритмические основы твердотельного моделирования

Топологические объекты, участвующие в формировании твердого тела. Определение оболочки твердого тела. Особенности твердотельного моделирования. Модель конструктивной геометрии. Булевы операции над твердым телом. Математические аспекты твердотельного моделирования. Примеры описания твердых тел.

6. Математическая модель плоских геометрических проекций

Изображение трехмерных объектов. Центральная и параллельная проекции. Математическое описание плоских геометрических проекций.

7. Алгоритмы создания реалистических изображений

Визуализация геометрических моделей. Классификация алгоритмов удаления невидимых поверхностей. Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм Робертса. Метод количественной невидимости Аппеля. Алгоритм Варнока, Вейлера-Азертонна. Алгоритмы, использующие список приоритетов. Алгоритмы построчного сканирования. Алгоритмы визуализации для криволинейных поверхностей. Создание реалистических изображений. Простая модель освещения. Закраска полигональной сетки. Закраска Гуро, закрашка Фонга. Математические задачи, решаемые при создании модели освещения. Модель затенения.

Аннотация дисциплины

Культура речи - Б1.В.ДВ.3.3

Цель освоения дисциплины:

Повышение уровня практического владения современным русским литературным языком у специалистов нефилологического профиля; развитие языковой, коммуникативной и общекультурной компетенции студентов в разных сферах речевого общения; формирование устойчивого представления о культуре речевой коммуникации; углубление понимания свойств русского языка как средства общения и передачи информации, а также расширение общегуманитарного кругозора.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Нормы современного русского литературного языка

Русский язык как способ существования русского национального мышления и русской культуры. Русский язык как знаковая система передачи информации. Генеология русского языка и основные этапы его формирования. Русский язык в современном мире.

Соблюдение языковых норм как признак речевой культуры личности. Коммуникативная целесообразность нормы. Признаки нормы: системность, стабильность, историческая и социальная обусловленность. Основные типы норм. Норма и вариативность языковых единиц.

2. Нормативное произношение и ударение

Свойства словесного ударения: разноместность и подвижность. Варианты ударения: равноправное и неравноправное. Семантические, стилистические и нормативно-хронологические варианты ударения.

Трудности произношения: редукция безударных гласных, оглушение звонких согласных в конце слова, ассимиляция, выпадение некоторых звуков в сочетаниях согласных. Произношение иноязычных слов.

Орфографические и орфоэпические словари.

3. Лексические нормы и фразеологические средства русского языка

Правильность и точность словоупотребления. Значение слова и лексическая сочетаемость. Слова однозначные и многозначные. Метафора и метонимия – основные пути появления производных значений. Многозначность и омонимия. Использование синонимов, антонимов и паронимов. Плеоназм и тавтология. Исконно русская и заимствованная лексика. Пласты русской лексики. Отличительные черты русской лексики. Типы иноязычных слов – интернационализмы, экзотизмы и иностранные вкрапления – и их употребление. Активный и пассивный словарь. Устаревшие слова и неологизмы. Русская лексика с точки зрения сфер употребления: профессиональная, специальная, диалектная, жаргонная. Функционально-стилевая принадлежность слов: нейтральная, книжно-письменная, лексика устной речи. Фразеологические средства русского языка, возможности их использования.

Толковые словари; фразеологические словари; словари синонимов, антонимов, омонимов, паронимов; словари лексической сочетаемости, словари иностранных слов.

4. Морфологические нормы

Употребление форм имен существительного: категория рода имен существительных, род несклоняемых существительных иноязычного происхождения. Обозначение лиц по профессии, должности, ученому или воинскому званию. Категория числа имен существительных. Синонимы окончаний именительного падежа множественного числа существительных. Форма именительного падежа множественного числа существительных-омонимов. Окончания родительного падежа множественного числа существительных, обозначающих единицы измерения, национальности, род воинских подразделений. Трудные случаи в системе склонения имен существительных. Форма числа при двух именах.

Грамматические формы имен прилагательных. Особенности употребления полной и краткой форм имен прилагательных. Образование краткой формы имен прилагательных. Сравнительная и превосходная степени имен прилагательных.

Употребление форм имен числительных. Собирательные и количественные числительные как синонимы. Склонение и количественных и собирательных числительных.

Образование и употребление глагольных форм. Смысловые и грамматические различия в видовых парах глаголов типа: обессилить – обессилеть. Недостаточные глаголы. Причастие и деепричастие как глагольные формы.

5. Синтаксические нормы

Нормы согласования подлежащего и сказуемого. Трудные случаи именного и глагольного управления. Управление при однородных членах предложения. Нанизывание падежей. Выбор падежа в конструкциях с близкими по значению и однокоренными словами. Выбор правильного падежа и предлога. Употребление деепричастных оборотов.

6. Виды и формы речевой деятельности; лексико-грамматические особенности различных стилей речи; речевой этикет

Виды речевой деятельности – говорение, слушание, письмо и чтение. С точки зрения формы речь может быть устной или письменной, а по количеству говорящих – диалогической и монологической.

В устной речи можно выделить разговорный и книжный стили. Разговорный стиль представлен такими жанрами, как беседа, рассказ; книжный стиль включает в себя подстили: научный, официально-деловой, публицистический, художественный, каждый из которых имеет свои жанры.

Стилевые и жанровые особенности письменной речи: деловая речь может быть представлена личными документами, служебными и деловыми письмами; научная – конспектом, рефератом, аннотацией. Научной статьей, монографией.

Речевой этикет – система выработанных в конкретном языке формул, которые служат для установления контакта между собеседниками и поддержания общения. Формулы речевого этикета -- готовые типовые конструкции, используемые в типовых ситуациях общения: приветствия, прощания, извинения, благодарности и т.п.

7. Особенности и жанры официально-делового стиля речи

Основные качества официально-делового стиля речи: достоверность и объективность; точность, исключающая двоякое понимание текста; максимальная краткость; стандартность языка при изложении типовых ситуаций делового общения; нейтральный тон изложения; соответствие нормам речевого этикета. Языковые особенности официально-делового стиля речи. Реквизиты и основные смысловые части документов.

Оформление личной документации: заявления, объяснительной записки, резюме.

Оформление внешних деловых документов. Структура клише деловых писем; языковые формулы. Некоторые жанры официальных писем: письмо-информация, письмо-просьба, письмо-предложение, письмо-согласие, письмо-приглашение, письмо-

благодарность, письмо-жалоба. Образцы, структурные элементы и основные конструкции перечисленных типов писем.

8. Структурные элементы научного письменного текста и их языковое оформление

Характерные черты письменных научных текстов: точность, которая достигается использованием терминов, однозначных слов; логичность, которая проявляется в последовательности и непротиворечивости изложения; насыщенность фактической информацией; доказательность; обобщенность и отвлеченность, объективность. Языковые особенности научного стиля речи: в лексике, в морфологии, в синтаксисе. Письменные жанры: тезисы, аннотация, реферат. Клише, языковые модели.

Аннотация дисциплины

Методы и средства дистанционного управления - Б1.В.ДВ.4.1

Цель освоения дисциплины: Формирование знаний в области программирования промышленных контроллеров марки Siemens, разработка логических алгоритмов при создании программ управления, отладка разработанных программ управления на виртуальных моделях промышленных установок в среде Cosimir PLC.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Конфигурирование проектов для контроллера

Введение в автоматизацию технологических процессов и производств с использованием программируемых логических контроллеров. Знакомство с основными типами конструкций контроллеров.

2. Настройка виртуальной среды моделирования Cosimir PLC

Знакомство со средой моделирования Cosimir PLC. Изучение основных управляющих элементов графического интерфейса программы. Настройка интерфейса передачи данных между контроллером и средой моделирования.

3. Разработка программ для лабораторного стенда “Станция Pick&Place”

Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией Pick&Place. Отладка работы программы. Оптимизация технологического процесса. Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием.

4. Разработка программ для лабораторного стенда “Станция распределения”

Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией распределения. Отладка работы программы. Оптимизация технологического процесса. Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием.

5. Разработка программ для лабораторного стенда “Станция обработки”

Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией обработки. Отладка работы программы. Оптимизация технологического процесса. Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием.

6. Разработка программ для лабораторного стенда “Станция переноса”

Разработка и написание алгоритма для управления виртуальной станцией переноса. Отладка работы программы. Оптимизация технологического процесса. Модернизация технологического процесса в соответствии с указанием.

Аннотация дисциплины

Scada – системы - Б1.В.ДВ.4.2

Цель освоения дисциплины: Знакомство студента с современными компонентами SCADA-систем, изучение методов построения эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами, с использованием программно-аппаратных комплексов SCADA. Также целью данного курса является повышение качества подготовки специалиста для дальнейшего успешного обучения.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Управление и информатика в технических системах направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Введение в предмет.

Тенденции причин аварий в сложных автоматизированных системах. Проблемы построения эффективных и надежных систем диспетчерского управления. Определение термина SCADA. Общие тенденции развития SCADA.

2. SCADA-системы (предъявляемые требования, возможности и характеристики)

SCADA система как процесс управления. Основные требования к диспетчерским системам управления. Функциональные возможности. Возможности по разработке приложений. Графические возможности. Технические характеристики. Эксплуатационные характеристики. Открытость систем.

3. Общая и функциональная структура SCADA

Общая структура SCADA. Удаленные терминалы (RTU). Каналы связи (CS). Диспетчерские пункты управления (MTU). Функциональная структура SCADA. Функциональные уровни: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень.

4. Операционные системы реального времени для SCADA-систем

Что такое системы реального времени? Системы жесткого и мягкого реального времени. Параметры ОСРВ: время реакции системы, время переключения контекста, размеры системы, возможность исполнения системы из ПЗУ (ROM). WINDOWS NT - как ОС реального времени. Windows NT - многонитиевая и многозадачная: приоритеты нитей, инверсия приоритетов, характеристики API-интерфейса Win32, управление прерываниями, управление памятью.

5. Windows технологии в SCADA-системах

Технология COM. Методы межпроцессной коммуникации. ActiveX-объекты. OPC-серверы.

6. Организация распределенных SCADA систем

Идеология распределенных комплексов. Уровни АСУ: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень. Линии передачи данных. Сетевой обмен. Используемые сетевые операционные системы. Режимы сетевого обмена: файловый обмен, обмен 'точка-точка', обмен 'один ко многим', групповое управление, посылка данных в глобальный регистратор, групповые рассылки. Обмен по протоколу M-LINK. Обмен через радиоканал. Обмен по коммутируемым линиям: режимы соединений, статусы мониторов. Обмен по GSM: организация обмена по GSM, требования к модемам. Управление через Интернет. Доступ к проекту через Интернет.

Аннотация дисциплины

Техническое зрение - Б1.В.ДВ.4.3

Цель освоения дисциплины: Формирование знаний в области разработки алгоритмов обработки изображений с целью их улучшения и последующего анализа находящейся на них информации.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Знакомства со средой MatLab

Работа с интерфейсом пакета программ MATLAB. Изучение библиотек, специализированных для машинного зрения.

2. Захват изображений с камеры

Классификация камер. Методы подключения. Конфигурирование камеры в среде разработки. Захват и запись изображения.

3. Предварительная обработка изображений

Цветовые модели. Фильтры и их классификация.

4. Морфологическая обработка изображений

Математическая морфология в машинном зрении. Операции математической морфологии: наращивание, эрозия, замыкание и размыкание.

5. Обработка изображений в частотной области

Классификация частот объектов на изображении. Преобразование Фурье.

Аннотация дисциплины

Автоматизированный электропривод - Б1.В.ДВ.5.1

Цель освоения дисциплины: Изучение работы синхронного и шагового двигателей и методов управления линейными приводами. Лабораторные работы имеют основной целью освоение и закрепление изучаемых теоретических положений.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

- 1. Конфигурирование системы с шаговым двигателем.*
- 2. Задание скоростей и перемещений для позиционирования каретки линейного привода с шаговым двигателем.*
- 3. Задание ускорений в системе с шаговым двигателем.*
- 4. Исследование шаговых режимов работы*
- 5. Исследование динамики шагового электропривода.*
- 6. Исследование режимов позиционирования в шаговом электроприводе.*
- 7. Конфигурирование системы с синхронным двигателем.*
- 8. Оптимизация работы регулятора скорости контроллера синхронного двигателя.*
- 9. Оптимизация модуля позиционирования в системе с синхронным двигателем.*
- 10. Управление скоростью позиционирования каретки линейного привода в системе с синхронным двигателем.*
- 11. Управление скоростью, позициями, ускорением в системе с синхронным двигателем.*
- 12. Управление моментом в системе с синхронным двигателем.*

Аннотация дисциплины

Методы управления электроприводом- Б1.В.ДВ.5.2

Цель освоения дисциплины: изучение работы синхронного и шагового двигателей и методов управления линейными приводами. Лабораторные работы имеют основной целью освоение и закрепление изучаемых теоретических положений.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

- 1. Конфигурирование системы с шаговым двигателем.*
- 2. Задание динамических характеристик и перемещений для позиционирования каретки линейного привода с шаговым двигателем.*
- 3. Исследование шаговых режимов работы.*
- 4. Исследование режимов позиционирования в шаговом электроприводе.*
- 5. Исследование режимов позиционирования в шаговом электроприводе.*
- 6. Управление динамическими характеристиками и позициями в системе с синхронным двигателем.*

Аннотация дисциплины

Мехатроника - Б1.В.ДВ.6.1

Цель освоения дисциплины: Изучение конструкции манипуляторов, физических принципов работы манипуляторов, методов расчёта и проектирования, основ использования, разработка пневматических систем с электрическим управлением.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. *Управление двухкоординатным пневмоприводом на базе координатного контроллера*

Основы языка программирования координатного контроллера фирмы Festo. Постановка задачи. Методы оптимизации управления двухкоординатным приводом на базе пневматики.

2. *Управление пневмоприводом с помощью дискретных клапанов*

Дискретные пневматические клапаны их виды и типы. Методы управления пневматическими распределителями.

3. *Программирование логических контроллеров Festo*

Конфигурирование проекта в среде FST. Основы языка программирования контроллера FEC660.

4. *Программирование логических контроллеров Siemens*

Конфигурирование проекта в среде Step 7. Основы языка программирования контроллера Siemens S-300.

5. *Трёхкоординатный пневмопривод на базе пропорциональных распределителей*

Аналоговое управление. Реализация алгоритмов управления из классической теории ТАУ на контроллере Siemens.

6. *Человеко-машинный интерфейс*

Функциональная схема связи контроллера и SCADA системы. Постановка задачи. Указания по созданию HMI.

Аннотация дисциплины

Мобильные роботы - Б1.В.ДВ.6.2

Цель освоения дисциплины: Формирование знаний в области разработки алгоритмов управления мобильными роботами и манипуляторами. рассматриваются требования, предъявляемые к мобильным роботам и манипуляторам.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Технология автоматизированного и роботизированного производства

Общие положения об автоматизации управления. Классификация основных типов мобильных роботов. Области применения мобильных роботов.

2. Синтез кинематической и динамической моделей мобильного робота

Конструкции основных типов мобильных роботов. Построение кинематической модели колесного мобильного робота. Построение кинематической модели робота манипулятора. Основные методы решения задач кинематики, актуальных для мобильных роботов. Синтез динамической модели колесного мобильного робота. Синтез динамической модели робота манипулятора.

3. Разработка математической модели мобильного робота

Принципы разработки математической модели мобильного робота. Основные элементы математической модели мобильного робота.

4. Управление мобильным роботом. Типовые регуляторы

Методы управления мобильным роботом. Основные задачи управления. Алгоритм описания траектории. Аппроксимация координат. Использование типовых регуляторов в задаче позиционирования.

5. Синтез нечетких регуляторов

Теория нечеткой логики. Нечеткие системы управления. Обобщенная структура нечеткого регулятора. Синтез нечетких регуляторов. Способ организации управления движением мобильного робота. Разработка системы управления колесным роботом.

Аннотация дисциплины

Спецглавы механики - Б1.В.ДВ.6.3

Цель освоения дисциплины:

Изучение методов формирования и исследования математических моделей многосвязных механических систем и сопутствующего математического аппарата, применяемых при компьютерном моделировании робототехнических и мехатронных систем для исследования их движения и планирования траекторий рабочих органов.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов:

1. Динамика системы материальных точек и плоского движения тел

Динамика системы материальных точек; внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил в системе материальных точек. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Количество движения системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения системы и следствия из неё. Центр масс системы материальных точек, его свойства. Теорема о движении центра масс и следствия из неё. Кёнигова система отсчёта и её основное свойство; оси Кёнига. Кинетический момент системы материальных точек, его проекции на координатные оси и правило преобразования при смене полюса. Теорема об изменении кинетического момента системы. Момент инерции системы относительно оси. Дифференциальное уравнение вращения неизменяемой системы материальных точек вокруг неподвижной оси. Формула Кёнига для кинетического момента системы материальных точек. Теорема об изменении кинетического момента системы материальных точек в относительном движении и следствия из неё. Дифференциальные уравнения плоского движения абсолютно твёрдого тела. Робот -колесо. Тензор инерции абсолютно твёрдого тела и его использование при вычислении относительного кинетического момента тела. Кинетический момент твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Матричное представление тензора инерции. Осевые и центробежные моменты инерции, их свойства. Радиус инерции абсолютно твёрдого тела. Вычисление тензора инерции однородного тонкого кольца и однородного тонкого диска. Главные оси инерции. Момент инерции твёрдого тела относительно произвольно ориентированной оси. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Динамические реакции. Уравнение Эйлера динамики абсолютно твёрдого тела с неподвижной точкой. Динамические уравнения Эйлера (уравнения динамики абсолютно твёрдого тела с неподвижной точкой в проекциях на главные оси инерции).

2. Аналитическая динамика электромеханических систем

Электромеханические системы с линейными токами. Энергия магнитного и электрического полей. Устойчивость позиционирования электромеханических систем. Запись уравнений для электрических цепей в форме уравнений Лагранжа. Диссипативные силы диссипативная функция. Диссипативная функция для электромеханических систем. Электромеханические аналогии. Пондеромоторные силы. Обобщенные пондеромоторные

силы. Функция Лагранжа-Максвелла. Уравнения Лагранжа-Максвелла для электромеханических систем. Электромагнитный подвес твердого тела. Управление движением твердого тела в магнитном поле. Условие устойчивости движения. Модель электрогенератора переменного тока. Пассивный электростатический подвес. Условие устойчивости положения равновесия электростатического подвеса.

3. Неголономные механические системы

Неголономные связи и корректность моделей неголономной механики. Уравнения Лагранжа с неопределёнными множителями для неголономных механических систем. Механический смысл неопределённых множителей Лагранжа и уравнения для их определения. Матричные методы при составлении уравнений неголономных систем. Колесные роботы. Области применения колёсных роботов (транспорт, охрана, сервис, медицина). Конструктивные особенности колёсных роботов и типы колёс. Уравнения Аппеля для неголономных механических систем. Структура функции Аппеля и уравнений Аппеля. Теорема Кёнига для функции Аппеля. Способы подсчета обобщённых сил в уравнениях Аппеля. Функция Аппеля для твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Качение шара по шероховатой поверхности. Робот шаровой формы. Уравнения Аппеля для трицикла – трёхколесного робота с двумя ведущими колёсами и пассивным рояльным колесом. Уравнения двигателей постоянного тока. Стационарные движения трицикла при постоянных напряжениях на двигателях.

Аннотация дисциплины

Робототехника - Б1.В.ДВ.7.1

Цель освоения дисциплины:

Особенности технологии автоматизированного и роботизированного производства; средства автоматизации основных, вспомогательных, контрольных и транспортных операций в технологических процессах машиностроения и приборостроения; технологические основы применения промышленных роботов для автоматизации операций изготовления, сборки и испытаний изделий; требования, предъявляемые к промышленным роботам и РТК; основы организации компьютеризированного процесса проектирования, подготовки и управления производством.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов:

1. Математические модели манипуляционных роботов.

Однозвенный манипулятор. Задача о позиционировании манипулятора с учетом конечной жесткости звена. Неполный вектор наблюдения. Построение управления с использованием принципа обратной связи. Наблюдатель Люенбергера. Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора. Задача минимизации энергозатрат при перемещении грузов. Оптимальные траектории движения манипулятора. Условия оптимальности конструкции манипулятора. Манипуляторы параллельной и гибридной кинематической структуры. Платформа Стюарта – параллельный механизм с шестью степенями свободы. Робот ГЕКСАПОД с системой линейных приводов. Прямая и обратная задачи кинематики параллельного манипулятора. Анализ рабочей зоны манипулятора параллельной структуры. Особые положения манипулятора.

2. Управление динамикой роботов.

Ошибка начальной выставки. Уравнения идеальной работы. Уравнения ошибок. Обратная связь. Построение управления, исправляющего ошибку начальной выставки. Кинематическая постановка задачи выхода мобильного робота на полосу при малом угле отклонения робота от полосы. Дефицит управляющих воздействий. Неполный вектор наблюдений. Формирование обратной связи. Построение управления, выводящего робота на полосу. Оптимизация управления. Кинематическая постановка задачи выхода мобильного робота на полосу при большом угле отклонения робота от полосы. Построение нелинейной обработки входной информации для формирования обратной связи с целью построения управления, выводящего робота на полосу. Оптимизация управления. Дефицит управляющих воздействий. Неполный вектор наблюдений. Формирование обратной связи. Применение метода «наблюдателя Люенбергера» для предварительной обработки входного информационного сигнала.

3. Импульсное управление роботами.

Применение обобщенных функций. Функция Хевисайда. Функция Дирака. Импульсное управление. Введение обобщенных функций. «Слабые решения». Теория удара. Ударное взаимодействие с опорой. Задача о движении двузвенника со скрепленными звеньями. Принцип Мизеса. Статически неопределимые системы с диссипацией. Аксиома Мизеса. Определение реакции в задаче о качающемся двузвеннике.

Аннотация дисциплины

Программируемые контроллеры - Б1.В.ДВ.7.2

Цель освоения дисциплины: Формирование знаний в области программирования промышленных контроллеров, разработка логических алгоритмов при создании программ управления, определение конфигурации промышленного контроллера и подключенного к нему оборудования.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Системы и технические средства автоматизации и управления направления 27.04.04 Управление в технических системах. Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов:

1. Конфигурирование проектов для контроллера

Введение в автоматизацию технологических процессов и производств с использованием программируемых логических контроллеров. Знакомство с основными типами конструкций контроллеров.

2. Разработка программ на STL с применением FluidSim

Знакомство со средой моделирования электропневматических систем FluidSim. Изучение основ языка программирования STL. Синтаксис и основные команды языка STL. Написание программы управления для контроллера с использованием возможностей языка STL.

3. Разработка программ на LAD с применением FluidSim

Изучение основ языка программирования GRAPH. Синтаксис и основные команды языка GRAPH. Написание программы управления для контроллера с использованием возможностей языка GRAPH.

4. Разработка программ с применением особых операндов

Изучение основных элементов используемых при программировании контроллеров. Написание программ управления для контроллера.

5. Разработка программ для лабораторного стенда «Сортировка»

Изучение принципа работы электропневматического лабораторного стенда «Сортировка» компании Festo. Написание программы управления для стенда с использованием в качестве управляющего устройства – программируемый логический контроллер.