

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.15.05 «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СРЕДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ И СИСТЕМ (САПР, КОМПАС 3D, AVR)»

1. Наименование образовательной программы, в рамках которой читается дисциплина

15.04.06 Мехатроника и робототехника, профиль: Управление мехатронными и робототехническими системами. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- научно-исследовательская основная ;
- проектно-конструкторская дополнительная;
- организационно-управленческая дополнительная..

2. Общая трудоемкость 5 (в ЗЕТ)

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Учебная дисциплина (модуль) "Системы автоматизированного проектирования и производства" относится к блоку обязательных дисциплин (Б1.В.ОД) вариативной части учебного плана подготовки по направлению: 11.03.01 Радиотехника (Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов) .

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Компьютерные, сетевые и информационные технологии.

Знания: о структуре компьютера, физических характеристиках его компонентов, классификации аппаратных и программных средств, процессах сбора, передачи, обработки и накопления информации, языках, алгоритмах, инструментарии и технологиях программирования, базах данных; программном обеспечении ЭВМ в области робототехники.

Умения: применять компьютерные технологии для сбора, анализа и визуализации информации о робототехнических устройствах и физических процессах в мехатронных системах.

Навыки: в области использования информационно-вычислительных средств для решения различного класса задач области сбора, передачи, обработки, накопления и визуализации информации; в области алгоритмизации и программирования задач анализа и синтеза робототехнических систем.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Адаптивное управление и методы искусственного интеллекта в робототехнических системах.

Знания: о программных инструментах перспективных информационных технологий моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем.

Умения: выполнять расчетно-графические работы по проектированию электромеханических и электронных модулей мехатронных и робототехнических систем с применением современных информационных технологий.

Навыки: владения средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при моделировании и проектировании робототехнических систем их отдельных модулей.

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа.

Знания: о требованиях и особенностях автоматизированного проектирования робототехнических объектов посредством создания и испытаний их цифровых прототипов.

Умения: решать задачи проектирования робототехнических систем с использованием современных стандартных программных сред моделирования, исследования, анализа, расчета и диагностики.

Навыки: способность осуществлять подготовку данных, создание эскиза, расчет, проектирование цифровой модели, формирование конструкторской документации и подготовку производства робототехнических объектов автоматизированными средствами специализированных программных пакетов.

При изучении курса "Системы автоматизированного проектирования и производства" осваиваются: структура и иерархия инженерного проектирования робототехнических устройств, основные методики и приемы автоматизированного проектирования, программные инструменты автоматизации проектирования, подготовки производства и управления, технологии информационной поддержки этапов жизненного цикла изделий, технические требования к аппаратному обеспечению систем автоматизированного проектирования, инструменты для геометрического моделирования, прототипирования, формирования электронной документации, управления разработкой и производством. В результате изучения дисциплины студент приобретет навыки работы с программными инструментами при разработке, исследовании и проектировании робототехнических устройств. В дальнейшем полученные знания будут использоваться при подготовке и защите выпускной квалификационной работы по направлению подготовки магистров 11.03.01 Радиотехника, которая предполагает владение студентом основными навыками использования программных инструментов для автоматизации инженерно-конструкторской деятельности.

4. Цель изучения дисциплины

Цель приобретение и освоение студентами программных инструментов автоматизированного проектирования, ознакомление с принципами построения современных САПР и получение навыков при решении инженерных задач проектирования сложных технических систем с помощью САПР.

5. Задачи дисциплины Экономические аспекты и безопасность жизнедеятельности при управлении производственными процессами предприятия направлены на следующие задачи профессиональной деятельности выпускников.

Научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, изучение новых методов теории автоматического управления, искусственного интеллекта и других научных направлений, составляющих теоретическую базу мехатроники и робототехники, составление и публикация обзоров и рефератов;

- проведение теоретических и экспериментальных исследований в области разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем, поиск новых способов управления и обработки информации с применением методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, методов мультиагентного управления, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей;

- проведение патентных исследований, сопровождающих разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, полученных результатов исследований и разработок;

- разработка экспериментальных образцов мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем с целью проверки и обоснования основных теоретических и технических решений, подлежащих включению в техническое задание на выполнение опытно-конструкторских работ;

- организация и проведение экспериментов на действующих мехатронных и робототехнических системах, их подсистемах и отдельных модулях с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования, обработка результатов

экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

- подготовка отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок в практику;

Проектно-конструкторская деятельность:

- подготовка технико-экономического обоснования проектов новых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей;

- расчет и проведение исследований мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем с использованием методов математического моделирования, проведение макетирования и испытаний действующих систем, обработка экспериментальных данных с применением современных информационных технологий;

- разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования мехатронных и робототехнических систем, разработка технического задания и непосредственное участие в конструировании механических и мехатронных модулей, проектировании устройств и систем управления и обработки информации;

Организационно-управленческая деятельность:

- разработка организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

- организация работы малых групп исполнителей, участвующих в исследовательских, проектно-конструкторских работах и в проведении экспериментальных исследований;

- контроль за выполнением мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений в процессе исследования и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем;

6. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) Готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей (ОК-4)

б) общепрофессиональных (ОПК):

- владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3);

в) профессиональных (ПК):

- научно-исследовательская основная ;

готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-6);

- проектно-конструкторская дополнительная;

- способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем (ПК-9);

- организационно-управленческая дополнительная..

- Способность организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-12);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию САПР, виды обеспечения САПР, место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР с PLM, PDM системами и систем технологического проектирования.

- технологии автоматизированного проектирования, программные инструменты и методики проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий;

- назначение, функции подсистем CAD, CAM, CAE;

- основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования мехатронных и робототехнических систем;

Уметь:

- использовать методики автоматизации инженерно-конструкторской деятельности при разработке компонентов и подсистем мехатронных и робототехнических систем различного назначения;

- использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области

- графически отображать геометрические образы изделий и объектов робототехники, схем и систем

Владеть:

- способностью использовать средства автоматизированного проектирования, производства, управления, разработки электронной документации, прототипирования, информационной поддержки этапов жизненного цикла изделий для разработки и организации производства отдельных компонентов робототехнических устройств и сложных технических систем;

- способностью и готовностью использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области.

7 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в современные САПР. Системный подход к проектированию. Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Структура процесса проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования. Стадии проектирования. Содержание технических заданий на проектирование. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании. Типовые проектные процедуры. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Особенности проектирования автоматизированных систем. Сценарий интеграции проектирования и производства посредством общей базы данных. Реальный пример использования САПР в разработке продукта. Системы автоматизации подготовки производства, управления производством, технической подготовки производства. CAD/CAM/CAE/PDM системы, комплексные автоматизированные системы. САПР конструктора, технолога, инженера, делопроизводителя, управленца. Место и назначение автоматизированных систем в иерархической структуре стадий проектирования. Примеры подходов к конструированию на основе компьютерных технологий.

Раздел 2. Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования. Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования и производства. Структура технического обеспечения. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления. Распределенные вычислительные сети. Компоненты математического обеспечения. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР.

Раздел 3. Методическое и программное обеспечение автоматизированных систем. Системы автоматизированного проектирования в машиностроении. История развития САПР в машиностроении. Системы автоматизированного проектирования, применяемые для проектирования и производства робототехнических систем. Основные функции и проектные процедуры, реализуемые в ПО САПР. Программное обеспечение. Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов робототехнических систем. Автоматизация проектирования интегральных схем и электронной аппаратуры. Проектные процедуры. Проектирование печатных плат. Языки программирования. Автоматизированные системы управления разработкой и производством. Организационная стратегия интеграции производства и управления посредством автоматизированных программных средств. Системы и подсистемы ERP. Процесс внедрения систем ERP. Автоматизация управления технологическими процессами. Автоматизированные системы создания и ведения технической документации и делопроизводства. Средства автоматизации разработки программного обеспечения. Типы CASE-систем. Спецификации проектов программных систем. Методики IDEF0 и IDEF3. Методика IDEF1X. Язык Unified Modeling Language.

Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования и производства. Информационная поддержка этапов жизненного цикла изделий. Системы автоматизированного проектирования и производства. Предпосылки и причины появления CALS-технологий. Эффективность интеграции данных о промышленных изделиях. Системные среды САПР. Обзор CALS-стандартов. Стандарты управления качеством промышленной робототехнической продукции. Проблема обмена данными различных САПР. STEP-технологии. Стандарт обмена данными модели изделия. Совокупность стандартов ISO 10303. Структура стандартов STEP. Методы описания. Методы реализации. Прикладные протоколы. Типовые фрагменты информационных моделей. Интеграция CAD и CAM. Производственный цикл детали. Технологическая подготовка производства. Неавтоматизированный подход. Модифицированный подход. Генеративный подход. Автоматизированные системы технологической подготовки производства. CAM-I-CAPP. MIPLAN и MultiCAPP. MetCAPP. ICEM-PART. Групповая технология. Интеграция САПР и технологического оборудования. Числовое программное управление. Аппаратная конфигурация и типы систем ЧПУ. Системы NC, CNC, DNC. Основы составления программ обработки деталей. Составление программ вручную. Автоматизированное составление программ. Языки программирования. Программирование обработки по базе CAD. Быстрое прототипирование и изготовление. Процессы быстрого прототипирования. Недорогие станки (3d принтеры) для быстрого прототипирования и изготовления. Прототипы для оценки проекта. Процессы быстрой инструментовки. Примеры специального применения быстрого изготовления. Программные технологии для быстрого прототипирования. Виртуальная инженерия. Определение виртуальной инженерии. Компоненты виртуальной инженерии. Виртуальное проектирование. Цифровая имитация. Виртуальный завод. Применение виртуальной инженерии. Планирование производства и продуктов. Средства проектирования. Оценка возможности производства. Оценка и контроль качества. Оценка и оптимизация производственного процесса. База знаний. Коллективная разработка.

Раздел 5. Технологии автоматизации проектных, конструкторских и технологических задач. Интеграция CAD и компьютерного моделирования. Задачи и различия, проблемы интеграции CAD и компьютерного моделирования. Примеры промышленного применения компьютерного моделирования. Программные продукты. Аппаратура. Исследовательские проблемы и препятствия виртуальной инженерии. Основные концепции графического программирования в CAD. Графические библиотеки. Системы координат. Окно и видовой экран. Примитивы. Отрезок. Многоугольник. Маркер. Текст. Ввод графики. Дисплейный файл. Матрица преобразования. Трансляция. Вращение. Отображение. Другие матрицы преобразования. Удаление невидимых линий и

поверхностей. Метод z-буфера. Визуализация. Затухивание. Трассировка лучей. Графический интерфейс пользователя. Системы геометрического моделирования САПР. Системы каркасного моделирования. Системы поверхностного моделирования. Системы твердотельного моделирования. Функции моделирования. Структура данных. Операторы Эйлера. Булевские операторы. Расчет объемных параметров. Немногообразные системы моделирования. Системы моделирования устройств. Базовые функции моделирования агрегатов. Просмотр агрегата. Возможности совместного проектирования. Использование моделей агрегатов. Упрощение агрегатов. Моделирование для Web. Системы автоматизированной разработки электронной документации. Создание и публикация чертежей. Технические иллюстрации. Интерактивные руководства. Публикация трехмерных проектов. Средства анимации и визуализации результатов проектирования. Настройка параметров. Единицы измерения. Размеры. Слои. Сетка и привязка. Штриховка. Функции аннотирования. Простановка размеров. Примечания. Вспомогательные функции. Программирование скриптов. Измерения. Дополнительные функции. Совместимость файлов.

9. Основные образовательные технологии

Помимо традиционных образовательных технологий, включающих лекционные занятия, решение практических задач, при преподавании дисциплины используется метод проектного обучения (индивидуальное задание). В результате студенты учатся анализировать поставленную задачу, формулировать цель и пути ее достижения, планировать свою деятельность. Практические занятия по дисциплине проводятся в интерактивной форме. Учебный процесс базируется на концепции компетентностного обучения, ориентированного на формирование конкретного перечня профессиональных компетенций, актуализацию получаемых теоретических знаний.

9. Формы контроля

Текущий контроль: посещение лекций, работа на практических занятиях. индивидуальное задание, промежуточная аттестация в виде экзамена.