



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

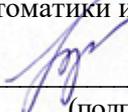
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Мехатроника и робототехника


_____ Н.Т. Морозова
(подпись)
«15» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
автоматики и робототехники


_____ В.Ф. Филаретов
(подпись)
«15» декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МЕХАТРОННЫМИ СИСТЕМАМИ»
направление 15.03.06 Мехатроника и робототехника
профиль Мехатроника и робототехника
Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8

лекции 33 час.

практические занятия – не предусмотрено учебным планом

лабораторные работы 22 час.

всего часов аудиторной нагрузки 55 час.

самостоятельная работа 89 час.

контрольные работы – не предусмотрено учебным планом

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено учебным планом

зачет 8 семестр

экзамен – не предусмотрено учебным планом

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1046.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента автоматике и робототехники, протокол № 3 от «15» декабря 2021 г.

Директор департамента проф. В.Ф. Филаретов

Составитель доцент Е.Л. Гамаюнов

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) В.Ф. Филаретов

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) В.Ф. Филаретов

АННОТАЦИЯ

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, по профилю «Мехатроника и робототехника» и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (33 часа), лабораторные работы (22 часа) и самостоятельная работа студента (89 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре. Форма контроля – зачет.

Дисциплина «Компьютерное управление мехатронными системами» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Информационные и компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике», «Высшая математика», «Прикладная математика», «Теория автоматического управления» и др. Дисциплина изучает основы и принципы методы системного анализа, способы описания мехатронных систем с помощью линейных и нелинейных математических моделей, методы математической обработки результатов экспериментов, принципы построения измерительно-вычислительных систем, алгоритмы решения проектных задач, основанных на использовании компьютерных технологий.

Цели дисциплины: изучение методов исследования и разработки мехатронных систем, основанных на применении информационных технологий.

Задачи дисциплины:

- Изучение методов системного анализа и их использования для решения задач конструирования и изготовления мехатронных систем.
- Изучение методов разработки мехатронных систем с применением математического моделирования.
- Изучение программно-технических средств создания измерительно-вычислительных систем и комплексов.
- Изучение современных методов и средств автоматизации процессов проектирования и изготовления мехатронных систем.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускник	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Профессиональные навыки	ПК-5 Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов	ПК-5.1 Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов. ПК-5.2 Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и разрабатывать план их размещения. ПК-5.3 Владеет методами определения состава и количества средств автоматизации основных и вспомогательных переходов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Компьютерное управление мехатронными системами» применяются следующие методы активного обучения: лекция-беседа, лекция-конференция, мозговой штурм.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Основы теории научных исследований (4 час.)

Тема 1. Место дисциплины в учебном плане магистерской подготовки. Задачи и проблемы автоматизации научных исследований. Системная модель процесса научной деятельности. Средства получения информации о состоянии и параметрах физических систем. (4 час.)

Роль научных исследований в производственной деятельности человека. Задачи и проблемы автоматизации научных исследований.

Системный подход. Системная модель процесса научной деятельности.

Структурные модели информационных систем. Электронные средства – основа компьютерных измерительно-вычислительных систем.

Математическая обработка данных. Моделирование. Построение научной теории.

Раздел II. МОДУЛЬ 2. Методы и средства автоматизации научных исследований (6 час.)

Тема 1. Принципы построения измерительно-вычислительных комплексов. Обработка результатов экспериментальных исследований. Статистическая обработка данных. (4 час.).

Структура измерительно-вычислительного комплекса (ИВК). Интерфейсы ИВК. Программное обеспечение ИВК. Статистическая обработка данных.

Регрессионный анализ. Проверка гипотез.

Тема 2. Моделирование сложных систем. Электронное моделирование – основная технология современной науки. Методы моделирования с применением современных компьютерных систем. (2 час.)

Современные программные средства для численного эксперимента и моделирования динамических систем.

Компьютерное представление графической информации. Scada системы. Средства документирования и построения отчетов научных исследований.

Раздел III. Структура и принципы построения систем автоматизации проектирования и производственных процессов изготовления ЭС (8 час.)

Тема 1. Автоматизация схемотехнического проектирования ЭС с применением САПР. Реализация методов синтеза и анализа ЭС. (4 час.)

Синтез аналоговых и цифровых схем.

Анализ аналоговых и цифровых схем. Синтез тестов и микропрограмм для цифровой аппаратуры.

Тема 2. Автоматизация конструкторского проектирования ЭС с применением САПР. Автоматизация технологической подготовки производства. (4 час.).

Синтез конструкции ЭС в современных САПР. Анализ конструкции ЭС в современных САПР. Автоматизация проектирования технологических процессов. Автоматизация разработки программ для станков с ЧПУ.

Раздел IV. Средства автоматизации производственных процессов изготовления ЭС (10 час.)

Тема 1. Математическое моделирование производственных процессов (4 час.).

Математические модели технологических процессов.

Оптимизация технологических процессов.

Тема 2. САПР технологических процессов (4 час.).

Классификация ППП для построения САПР. Специализированные ППП САПР РЭС. Разработка САПР специального применения.

Комплексные САПР для разработки конструкций и технологических процессов.

Тема 3. ППП для разработки технологических процессов (2 час.)

Современные пакеты прикладных программ (ППП) для автоматизации технологического проектирования ЭС.

Информационные системы поддержки жизненного цикла изделий CALS.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Лабораторные работы (30 час.)

Лабораторная работа 1. Создание, редактирование и отладка виртуального прибора в среде LabView. (4 час.)

Лабораторная работа 2. Работа с массивами данных в среде LabView. Создание кластеров из элементов управления и отображения данных. (4 час.)

Лабораторная работа 3. Работа с ППП для статистической обработки данных. (4 час.)

Лабораторная работа 4. Моделирование радиотехнических цепей и систем в среде LabView. (4 час.)

Лабораторная работа 5. Моделирование электрических принципиальных схем. Язык моделирования схем «Spice». (4 час.)

Лабораторная работа 6. Твердотельное 3D моделирование. База данных детали. Параметрический чертеж. (4 час.)

Лабораторная работа 7. Твердотельное 3D моделирование. Модель сборки. Динамическое моделирование. (4 час.)

Лабораторная работа 8. Твердотельное 3D моделирование. Моделирование механических нагрузок. (4 час.)

Лабораторная работа 9. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ (8 час.)

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Вопросы к зачету

1. Изобразите схему процесса научной деятельности. Укажите причины его итерационности.
2. Приведите системную модель научной деятельности. Дайте определение понятиям: сигнал, данные, модель, система, критерий качества.
3. Приведите основные положения системного подхода. Как они используются при анализе и синтезе.
4. Как выполняется и в чем различие структурного синтеза и параметрического?
5. Поставьте задачу оптимизации при выполнении научных исследований.
6. Приведите принципы построения измерительно-вычислительных комплексов.
7. Какие стандартные интерфейсы для построения ИВК вам известны?
8. Как выполняется статистическая обработка данных?
9. В чем заключается особенность статистического моделирования?
10. В чем заключается особенность функционально-логического моделирования систем?
11. Какого вида математические модели используются при моделировании и проектировании электрических и электронных средств? Приведите примеры.

12. Как вы представляете себе АСНИ будущего?
13. Как выполняется синтез схем в САПР?
14. Как выполняется анализ схем в САПР?
15. В чем особенность моделирования дискретных устройств?
16. Как выполняется синтез и анализ дискретных устройств.
17. Как выполняется автоматизация конструкторского проектирования ЭС в современных САПР?
18. Как выполняется автоматизация программно-технического проектирования ЭС в современных САПР?
19. Каковы принципы автоматизации технологической подготовки производства?
20. Каковы принципы автоматизации технологических процессов?
21. Приведите примеры автоматизации разработки технологических процессов.
22. Какова роль конструкторских баз данных в проектировании ЭС, и как они создаются?
23. Что такое CALS? Принципы построения и применения.
24. Приведите классификацию САПР.
25. Как и зачем создаются САПР специального назначения?
26. Каковы тенденции развития современных CAD/CAM систем?

IV. ТЕМАТИКА И ПЕРЕЧЕНЬ КУРСОВЫХ РАБОТ И РЕФЕРАТОВ

Курсовые работы и рефераты не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие / Е.Л. Гамаюнов. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2011. – 173 с.
2. Гамаюнов Е.Л. Технологии автоматизированного проектирования информационных систем: учебно-методический комплекс/Е.Л. Гамаюнов. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 312 с.

3. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=449810> Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.
4. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363591> Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2015 - 400 с.
5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392285> Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебник / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2015 . - 320 с.
6. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=219000> Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др.- М.: Форум, 2011. - 192 с.

Дополнительная литература

1. Тревис Д. _LabVIEW для всех / Д. Тревис - М.: ДМК Пресс, 2008. - 880 с.
2. Суранов А.Я. Lab VIEW 8.20: Справочник по функциям / А.Я. Суранов – М.: ДМК Пресс, 2007. - 536 с.
3. Стешенко В.Б. EDA. Практика автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств / В.Б. Стешенко – М.: Издатель Молгачева С.В., Издательство «Нолидж», 2002. – 768 с.
4. Уваров А.С. P-CAD. Проектирование и конструирование электронных устройств / А.С. Уваров – М.: «Горячая линия Телеком», 2004. – 760 с.
5. Грушвицкий Р.И. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики / Р.И. Грушвицкий, А.Х. Мурсаев, Е.П. Угрюмов – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
6. Быков А.В. ADEM CAD/CAM/CAE/TDM. Черчение, моделирование, механообработка / А.В. Быков, В.В. Силин, В.В. Силин, В.В. Семенников, В.Ю. Феоктистов – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 320 с.
7. Потемкин А.Е. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D / А.Е. Потемкин - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 312 с.

8. Михалкин К.С. КОМПАС-3D V6. Практическое руководство / К.С. Михалкин, С.К. Хабаров – М.: ООО «Бином-Пресс», 2004. – 288 с.

9. <http://window.edu.ru/resource/005/22005> Системный анализ в информационных технологиях: Учебное пособие / Громов Ю.Ю., Земской Н.А., Лагутин А.В., Иванова О.Г., Тютюнник В.М.

10. <http://window.edu.ru/resource/041/22041> Информационные технологии проектирования РЭС. Ч.1: Основные понятия, архитектура, принципы / Муромцев Ю.Л., Орлова Л.П., Муромцев Д.Ю., Тютюнник В.М.

11. <http://znanium.com/bookread.php?book=430323> Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.