




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

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

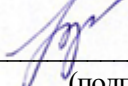
«СОГЛАСОВАНО»

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.