

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра информационных систем и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.01.02.0 «ИНЖЕНЕРНЫЙ ДИЗАЙН»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль программы «Прикладная информатика (по элективным модулям)»

Автор(ы): ст. преп. В.В. Мешков  
ст. преп. Т.В. Рыжкова

Одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург  
2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Инженерный дизайн»: сформировать у студентов навыки работы на компьютерной технике для разработки электронных устройств и оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями государственных стандартов

Задачи:

- рассмотреть общие принципы автоматизации проектирования мехатронных систем;
- рассмотреть методы подбора необходимого программного обеспечения для автоматизации проектирования электронных устройств;
- сформировать навыки работы в САПР, использования ЕСКД и стандартов, технической справочной литературы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инженерный дизайн» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Информационные системы и технологии.
2. Архитектура информационных систем.
3. Цифровая схемотехника.

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

1. Элементы автоматизации.
2. SCADA-системы.
3. Мехатроника.
4. Системная инженерия.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-6 Способен разрабатывать макеты графических материалов цифровых модулей;
- ПКС-7 Способен проектировать и решать задачи инженерного анализа технических и радиоэлектронных средств инфокоммуникаций с применением современных компьютерных технологий.



В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Основные этапы проектирования устройств и систем электроники;
32. Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);
33. Основные методы изготовления устройств и систем электроники;
34. Понятие автоматизированное проектирование;
35. Основные принципы организации автоматизированного проектирования на современных электронно-вычислительных машинах (ЭВМ);
36. Классификацию современных систем автоматизированного проектирования.

Уметь:

- У1. Работать с системой автоматического проектирования P-CAD;
- У2. Строить принципиальные электрические схемы в системе автоматического проектирования P-CAD в соответствии с ЕСКД.

Владеть:

- В1. Навыками применения современных инженерных средств при отладке локальных систем управления;
- В2. Навыками использования нормативной, справочной литературы и стандартов;
- В3. Правилами оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 4, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	4 сем.
Кол-во часов	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	50
Лекции	16
Лабораторные работы	34
Самостоятельная работа студента	94



Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	4 сем.

*\*Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

## 4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Автоматизация проектирования электронных устройств	4	22	2	-	4	16
2. Техническое обеспечение САПР	4	24	2	-	6	16
3. Общая характеристика программного обеспечения САПР	4	30	4	-	8	18
4. Современные системы автоматизированного проектирования электронных устройств	4	32	4	-	8	20
5. Информационное обеспечение САПР, тенденции совершенствования и развития САПР	4	36	4	-	8	24

*\*Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

## 4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

### Раздел 1. Автоматизация проектирования электронных устройств

История развития систем автоматизированного проектирования. Понятие проектирования. Понятие автоматизированное проектирование. Основные этапы проектирования устройств и систем электроники. Единая система конструкторской документации. Основные методы изготовления устройств и систем электроники. Основные принципы организации автоматизированного проектирования на современных электронно-вычислительных машинах (ЭВМ). Классификация современных систем автоматизированного проектирования. Тенденции развития систем автоматизированного проектирования.



## **Раздел 2. Техническое обеспечение САПР**

Структура технического обеспечения САПР. Состав технических средств обработки данных, характеристика составляющих. Периферийное оборудование, возможности, характеристики.

Автоматизированные рабочие места, классификация и состав. Локальные вычислительные сети САПР. Цели создания сетей, преимущества сетевой структуры. Топология сетей.

Классификация линий связи. Типовая сетевая архитектура интегрированной САПР.

## **Раздел 3. Общая характеристика программного обеспечения САПР**

Общесистемное программное обеспечение. Операционные системы, программы-оболочки, операционные оболочки, драйверы, утилиты. Общая характеристика специального программного обеспечения.

## **Раздел 4. Современные системы автоматизированного проектирования электронных устройств**

Комплексный подход к проектированию цифровых устройств. Обзор систем автоматизированного проектирования. Использование систем автоматизированного проектирования.

## **Раздел 5. Информационное обеспечение САПР, тенденции совершенствования и развития САПР**

Проектная и нормативно-справочная информационные базы. Банки данных, их состав, структура и характеристики компонент. Комплексные САПР. Интегрированные САПР.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

2. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли



занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### ***6.1 Основная литература***

1. Горбатюк, С.М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий : курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.М. Горбатюк, М.Г. Наумова, А.Ю. Зарапин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 62 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93646>. — Загл. с экрана.

2. Федотов А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для впо / Федотов А. В., Хомченко В. Г. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 620 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140775>.

3. Павлов Ю. А. Основы автоматизации производства: учебное пособие / Павлов Ю. А. — Москва : МИСИС, 2017. — 280 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/105283>.

4. Амелина М. А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10 : учебное пособие для вузов / Амелина М. А., Амелин С. А. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 632 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153923>.

5. Трухин М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств / Трухин М. П. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 386 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/111111>.

6. Чикалов А. Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств / Чикалов А. Н., Соколов С. В., Титов Е. В. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 322 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/111115>.



## **6.2 Дополнительная литература**

1. Уваров А. С. PCAD 2000, Accel Eda. Конструирование печатных плат : практическое руководство. - Саратов : Профобразование, 2017. - 314 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63593>.

2. Ёлшин Ю. М. Инновационные методы проектирования печатных плат на базе САПР P-CAD 200x : практическое пособие. - Москва : Солон-пресс, 2016. - 456 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53820>.

3. Абрамов И. В., Абрамов А. И., Никитин Ю. Р., Трефилов С. А. Интеллектуальные мехатронные системы : учебное пособие. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 185 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70764>.

4. Алпатов, Ю. Н. Моделирование процессов и систем управления : учебное пособие / Ю. Н. Алпатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2993-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169166>

## **6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы:

1. Сайт САПР технологических процессов. Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/>

Программное обеспечение:

1. CircuitMaker Eagle CAD KiCAD.  
2. Программное обеспечение для имитационного моделирования NI Multisim.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».  
2. Информационная система «Таймлайн».  
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Лаборатория "Робототехнические системы" технологий в области электроники, мехатроники, робототехники, программирования и схемотехники.  
2. Лаборатория мехатроники и автоматики - компьютерный класс.  
3. Учебная аудитория аналоговой и цифровой электроники "Компьютерный класс" для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.



4. Учебная аудитория радиоэлектрических технологий "Tesla - Компьютерный класс" для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

