МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

# 3D-дизайн электронных средств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 11.03.03_26_00.plx
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Иная контактная работа | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Контактная работа | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Сам. работа | 31 | 31 | 31 | 31 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

г. Рязань

Программу составил(и):
*к.т.н., доц., Борзенко Алексей Евгеньевич*

Рабочая программа дисциплины
**3D-дизайн электронных средств**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от 28.05.2026 г. № 7
Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины «Интегрированные системы проектирования конструкций ЭС» является освоение теоретической базы автоматизированного проектирования и получение практических навыков по современным программно-техническим средствам для построения интегрированных систем проектирования и овладение навыками применения этих систем. |
| 1.2 | Задачи дисциплины: |
| 1.3 | 1) Получение теоретических знаний о структуре, функциях и программно-технических средствах интегрированных систем проектирования и управления. |
| 1.4 | 2) Формирование целостного представление о процессах проектирования, подготовки производства и управления производством и о взаимосвязи этих процессов. |
| 1.5 | 3) Приобретение практических навыков выбора и комплексного использования технических и программных средств для разработки конструкций ЭС. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | ФТД.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Контроль и диагностика технологических процессов |
| 2.1.2 | Технологическая (проектно-технологическая) |
| 2.1.3 | CAD, CAM, CAE-системы в производстве ЭС |
| 2.1.4 | Методы стабильности технологических процессов |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Автоматизированные системы технологической подготовки производства |
| 2.2.2 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.3 | Преддипломная практика |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности** |
| **ОПК-4.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |
| **ОПК-4.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности** |
| **Знать**<br><br>**Уметь**<br><br>**Владеть** |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| 3.1.1 | Способы моделирования объектов и процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования; |
| 3.1.2 | Основы математики, физики, электротехники и механики; |
| 3.1.3 | Основы схемотехнического проектирования электронных средств (ЭС); |
| 3.1.4 | Методы обеспечения и оценки надежности ЭС; |
| 3.1.5 | Методы защиты конструкций от различных воздействий. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Проводить основные инженерные расчеты радиоэлектронных устройств (тепловой, надежности, электромагнитной совместимости); |
| 3.2.2 | Строить модели объектов и процессов; |
| 3.2.3 | Использовать технические и программные средства при разработке технической документации; |

| | |
|---|---|
| 3.2.4 | Моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | Методами машинной графики в конструировании и технологии; |
| 3.3.2 | Навыками моделирования явлений и процессов; |
| 3.3.3 | Навыками разработки конструкторско- технологической документации в электронной форме и использования интернет ресурсов; |
| 3.3.4 | Навыками моделирования объектов и процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Семестр 7** | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия дизайна электронных средств (ЭС). /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.2 | Основные понятия дизайна электронных средств. /Лек/ | 3 | 2 | | | Проверка конспектов |
| 1.3 | Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. /Ср/ | 3 | 2 | | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.6 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.4 | Этапы жизненного цикла изделий ЭС и системы их автоматизации. /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.5 | Этапы жизненного цикла изделий ЭС и системы их автоматизации /Лек/ | 3 | 6 | | | Проверка конспектов |
| 1.6 | Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к экзамену /Ср/ | 3 | 2 | | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.6 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.7 | Задачи дизайна ЭС. /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.8 | Задачи дизайна ЭС /Лек/ | 3 | 4 | | | Проверка конспектов |
| 1.9 | Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к экзамену /Ср/ | 3 | 2 | | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.6 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.10 | Автоматизация конструкторско-технологической подготовки дизайна ЭС. /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.11 | Автоматизация конструкторско-технологической подготовки дизайна ЭС /Лек/ | 3 | 4 | | | Проверка конспектов |
| 1.12 | Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к экзамену /Ср/ | 3 | 2 | | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.6 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.13 | Задачи анализа электронных средств. /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.14 | Задачи анализа электронных средств /Лек/ | 3 | 6 | | | Проверка конспектов |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.15 | Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к ПР. Подготовка к сдаче ПР, оформление отчета. Подготовка к экзамену /Ср/ | 3 | 8 | | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.6 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.16 | Задачи оптимизации процессов 3D проектирования. /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.17 | Задачи оптимизации процессов 3D проектирования. /Лек/ | 3 | 6 | | | Проверка конспектов |
| 1.18 | Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к экзамену /Ср/ | 3 | 8 | | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.6 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.19 | Разработка дизайна ЭС с учетом требований электромагнитной совместимости и защиты от внешних воздействий. /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.20 | Разработка дизайна ЭС с учетом требований электромагнитной совместимости и защиты от внешних воз-действий /Лек/ | 3 | 4 | | | Проверка конспектов |
| 1.21 | Изучение конспекта лекций Подготовка к теоретическому зачету /Ср/ | 3 | 7 | | Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.6 Л2.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.22 | Итоговая аттестация /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 1.23 | Подготовка к зачету /Зачёт/ | 3 | 8,75 | | | |
| 1.24 | Сдача зачета /ИКР/ | 3 | 0,25 | | | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Интегрированные системы автоматизированного проектирования конструкций ЭС»)

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л1.1 | Норенков И.П. | Основы автоматизированного проектирования : Учебник для вузов | М.:МГТУ, 2000, 360с. | 5-7038-1512-6, 1 |
| Л1.2 | Схиртладзе А. Г., Федотов А. В., Хомченко В. Г. | Автоматизация технологических процессов и производств : учебник | Саратов: Вузовское образование, 2015, 459 c. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/37830.html |
| Л1.3 | Коровин Б.Г., Прокофьев Г.И., Рассудов Л.Н. | Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами : Учеб.пособие для вузов | Л.:Энергоатом издат.Ленингр.отд-ние, 1990, 349с. | 5-283-04477-7, 1 |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л1.4 | Соснин О.М. | Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов | М.: Академия, 2007, 240с. | 978-5-7695-3623-6, 31 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л2.1 | Романов Ф.И., Шахнов В.А. | Конструкционные системы микро-и персональных ЭВМ : Практ.пособие | М.:Высшая школа, 1991, 271с. | 5-06-001757-5, 1 |
| Л2.2 | Куличенко Т.А., Морозов А.С. | Проектирование SCADA-системы на базе пакета GENIE и контроллеров ADAM-4000 : Учеб.пособие | Рязань, 2003, 60с. | 5-7722-0213-8, 1 |
| Л2.3 | Красковский Е.Я., Дружинин Ю.А., Филатова Е.М. | Расчет и конструирование механизмов приборов и вычислительных систем : Учеб.пособие для вузов | М.:Высш.школа, 1991, 480с. | 5-06-000693-X, 1 |
| Л2.4 | Под ред.Рощина Г.И. | Курсовое проектирование механизмов РЭС : Учеб.пособие для вузов по спец."Конструир.и технология радиоэлектр.средств" | М.:Высш.шк., 1991, 246с. | 5-06-001902-0, 1 |
| Л2.5 | Лутченков Л.С. | Автоматизированное проектирование несущих конструкций РЭС | М.:Радио и связь, 1991, 204с. | 5-256-00573-1, 1 |
| Л2.6 | Редкол.:Корячко В.П.(отв.ред.) и др.;РРТИ | Автоматизация проектирования микроэлектронных вычислительных средств | Рязань, 1990, 112с. | 5-230-14345-2, 1 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | CAD/CAM/CAE Observer — международный информационно-аналитический PLM-журнал. |
| Э2 | isicad.ru — электронный журнал о САПР, PLM и ERP. |
| Э3 | CADmaster — журнал для профессионалов в области САПР. |
| Э4 | Ежемесячный журнал «САПР и Графика» Издательского дома КомпьютерПресс. |

**6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

| Наименование | Описание |
|---|---|
| Операционная система Windows XP | Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно |
| T-Flex CAD 3D | Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии Б00005055, бессрочно) |
| Euler 6 Demo | Свободное ПО |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 1 | 50 а учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (42 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, доска интерактивная, мульти-медиа проектор (Ben-Q), звуковые колонки.<br>ПК: Intel 2 Duo/4Gb – 1 шт., Intel i3 550/4Gb – 11 шт. Возможность подключения к сети Интер-нет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 2 | 50 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (28 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, доска интерактивная, мультимедиа проектор (Ben-Q), звуковые колонки. Осциллографы: С1-55 - 5 шт., С1-67 - 1 шт., С1-65 - 1 шт. Осциллограф с памятью TDS 1001B - 2 шт. Генераторы: ГЗ-118 - 5 шт., ГЗ-112 - 4 шт. Генератор импульсов Г5-54 - 1 шт. Блок питания, - 2 шт. Макет АЦП с кодовым диском – 1 шт. Оптиметр «Горизонт» - 1 шт. Лабораторный стенд «Большой инструментальный микроскоп» - 1 шт. Лабораторный стабилизатор TEC88 – 3 шт., весы технологические – 1 шт., плоттер – 1 шт.<br>ПК: Intel Pentium/1Gb – 5 шт., Intel 2 Duo E7400/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 3 | 128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для прове-дения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки.<br>ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 4 | 155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки.<br>ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ |
| 5 | 157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки.<br>ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение дисциплины «Интегрированные системы автоматизированного проектирования конструкций ЭС»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР | **22.10.26** 15:28 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР | **22.10.26** 15:28 (MSK) | Простая подпись |