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
Проректор по УР

А.В. Корячко

Интегрированные системы автоматизированного проектирования конструкций ЭС

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 11.03.03_23_00.plx
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Борзенко Алексей Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины

Интегрированные системы автоматизированного проектирования конструкций ЭС

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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 29.06.2023 г. № 8
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2026 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:	Б1.В
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
2.2	**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.

(МОДУЛЯ)

ПК-5: Способен выполнять задания в рамках НИОКР по освоению и внедрению новых средств технологического обеспечения производства, технологических процессов и материалов при производстве КА и систем

ПК-5.2. Проводит исследования по освоению и внедрению новых технологических процессов, материалов и компьютерных программ для моделирования технологических процессов производства элементов КА и систем

Знать
Способы моделирования объектов и процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования;
Основы математики, физики, электротехники и механики;
Основы схемотехнического проектирования электронных средств (ЭС);
Методы обеспечения и оценки надежности ЭС;
Методы защиты конструкций от различных воздействий.
Уметь
Проводить основные инженерные расчеты радиоэлектронных устройств (тепловой, надежности, электромагнитной совместимости);
Строить модели объектов и процессов;
Использовать технические и программные средства при разработке технической документации;
Моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.
Владеть
Методами машинной графики в конструировании и технологии;
Навыками моделирования явлений и процессов;
Навыками разработки конструкторско- технологической документации в электронной форме и использования интернет ресурсов;
Навыками моделирования объектов и процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования

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 методологии интегрированных систем проектирования (ИСП). /Тема/	7	0			
1.2	Основные понятия методологии интегрированных систем проектирования (ИСП) /Лек/	7	2	ПК-5.2-З		Проверка конспектов
1.3	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. /Ср/	7	4	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.4	Этапы жизненного цикла изделий ЭС и системы их автоматизации. /Тема/	7	0			
1.5	Этапы жизненного цикла изделий ЭС и системы их автоматизации /Лек/	7	6	ПК-5.2-З		Проверка конспектов
1.6	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к экзамену /Ср/	7	6	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.7	Задачи автоматизированного проектирования ЭС. /Тема/	7	0			
1.8	Задачи автоматизированного проектирования ЭС /Лек/	7	4	ПК-5.2-З		Проверка конспектов
1.9	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к экзамену /Ср/	7	6	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.10	Технология моделирования в программе EULER. Элементы описания механической системы. Интерфейс программного комплекса EULER. /Пр/	7	4	ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3	Защита практической работы

1.11	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства ЭС. /Тема/	7	0			
1.12	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства ЭС /Лек/	7	4	ПК-5.2-З		Проверка конспектов
1.13	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к экзамену /Ср/	7	6	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.14	Создание геометрических объектов в программном комплексе EULER. Моделирование трения в шарнире. /Пр/	7	4	ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3	Защита практической работы
1.15	Задачи анализа многокомпонентных механических систем. /Тема/	7	0			
1.16	Задачи анализа многокомпонентных механических систем /Лек/	7	6	ПК-5.2-З		Проверка конспектов
1.17	Создание и использования про-граммного движения в программном комплексе EULER. /Пр/	7	4	ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3	Защита практической работы
1.18	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к ПР. Подготовка к сдаче ПР, оформление отчета. Подготовка к экзамену /Ср/	7	12	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.19	Задачи оптимизации процессов проектирования. /Тема/	7	0			
1.20	Задачи оптимизации процессов проектирования. /Лек/	7	6	ПК-5.2-З		Проверка конспектов
1.21	Изучение конспекта лекций. Изучение теоретического материала по источникам. Подготовка к экзамену /Ср/	7	8	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.22	Определение собственных (резонансных) частот конструкции модуля ЭС с помощью модуля «Частотный анализ» системы T-FLEX CAD. /Пр/	7	4	ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3	Защита практической работы
1.23	Разработка конструкций ЭС с учетом требований электромагнитной совместимости и защиты от внешних воздействий. /Тема/	7	0			
1.24	Разработка конструкций ЭС с учетом требований электромагнитной совместимости и защиты от внешних воз-действий /Лек/	7	4	ПК-5.2-З		Проверка конспектов
1.25	Изучение конспекта лекций Подготовка к ПР. Подготовка к сдаче ПР, оформление отчетов. Подготовка к теоретическому зачету и экзамену /Ср/	7	7	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.26	Итоговая аттестация /Тема/	7	0			
1.27	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	44,65	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В		

1.28	Консультация /Кнс/	7	2	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В		
1.29	Сдача экзамена /ИКР/	7	0,35	ПК-5.2-З ПК-5.2-У ПК-5.2-В		

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	Схиртладзе А. Г., Федотов А. В., Хомченко В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств : учебник	Саратов: Вузовское образование, 2015, 459 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/37830.html
Л1.2	Коровин Б.Г., Прокофьев Г.И., Рассудов Л.Н.	Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами : Учеб.пособие для вузов	Л.:Энергоатомиздат.Ленингр.отд-ние, 1990, 349с.	5-283-04477-7, 1
Л1.3	Норенков И.П.	Основы автоматизированного проектирования : Учебник для вузов	М.:МГТУ, 2000, 360с.	5-7038-1512-6, 1
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	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
Л2.2	Лутченков Л.С.	Автоматизированное проектирование несущих конструкций РЭС	М.:Радио и связь, 1991, 204с.	5-256-00573-1, 1
Л2.3	Романов Ф.И., Шахнов В.А.	Конструкционные системы микро-и персональных ЭВМ : Практ.пособие	М.:Высшая школа, 1991, 271с.	5-06-001757-5, 1
Л2.4	Редкол.:Корячко В.П. (отв.ред.) и др.;РРТИ	Автоматизация проектирования микроэлектронных вычислительных средств	Рязань, 1990, 112с.	5-230-14345-2, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.5	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
Л2.6	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

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Головицына М. В.	Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017, 504 c.	978-5-4487-0090-3, http://www.iprbookshop.ru/67375.html
Л3.2	Сускин В. В., Шевченко В. Ф., Коваленко В. В., Кулавина Н. Ю.	Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM	Москва: ИНТУИТ, 2016, 435 c.	, https://e.lanbook.com/book/100394
Л3.3	Коваленко Вик.В., Кулавина Н.Ю., Шашкина Г.А., Максимцов В.В.	T-FLEX DOCs 10. Информационные технологии в проектировании : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2009,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1738

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. 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. 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. 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. 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. 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	**29.09.23** 15:36 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**29.09.23** 15:36 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	**29.09.23** 15:53 (MSK)	Простая подпись