

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

**Графические подсистемы САПР**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план z09.04.01\_22\_00.plx  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	8,25	8,25	8,25	8,25
Контактная работа	8,25	8,25	8,25	8,25
Сам. работа	86	86	86	86
Часы на контроль	3,75	3,75	3,75	3,75
Контрольная работа заочники	10	10	10	10
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

**Графические подсистемы САПР**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от 05.06.2024 г. № 8

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 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 \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний и умений в области графических подсистем САПР для управления работами и выполнения работ по компьютерному проектированию промышленных изделий и технологических процессов, а также для управления программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами и обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1) Получение теоретических знаний о математических моделях, методах и алгоритмах построения и преобразования геометрических объектов проектирования в САПР для разработки математических моделей исследуемых процессов и изделий;
1.4	2) Приобретение практических навыков разработки программных средств графических подсистем САПР для выполнения проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ автоматизированных информационных систем;
1.5	3) Изучение методик реализации и сопровождения программных продуктов с использованием современных стандартов в области компьютерной графики и САПР;
1.6	4) Реализация технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технологического оснащения промышленного производства с помощью математических моделей, методов и алгоритмов визуализации и создания реалистических изображений при отображении проектных решений в САПР.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методы анализа и синтеза проектных решений
2.2.2	Научно-исследовательская работа (Часть 2)
2.2.3	Объектный анализ и объектно- ориентированное программирование
2.2.4	Производственная практика
2.2.5	Системный и бизнес анализ
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Информационное обеспечение автоматизированных систем

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</b>	
<b>ПК-1.2. Разрабатывает организационное и технологическое обеспечение проектирования, оптимизации и дизайна информационных систем</b>	
<b>Знать</b> виды, структуру и состав программного и аппаратного обеспечения; основные команды, функции и формы их записи на любом языке программирования	
<b>Уметь</b> инсталлировать программное обеспечение, в том числе в составе разрабатывать алгоритмы и программные средства; подбирать современное аппаратное обеспечение	
<b>Владеть</b> навыками программирования и сборки аппаратной части автоматизированного рабочего места пользователя	

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	виды, структуру и состав программного и аппаратного обеспечения; основные команды, функции и формы их записи на любом языке программирования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	инсталлировать программное обеспечение, в том числе в составе разрабатывать алгоритмы и программные средства; подбирать современное аппаратное обеспечение.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками программирования и сборки аппаратной части автоматизированного рабочего места пользователя.
3.3.2	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Семестр 1</b>					
1.1	Базовые принципы машинной графики. /Тема/	1	0			
1.2	Базовые принципы машинной графики. /Лек/	1	0,5	ПК-1.2-3		Проверка конспектов
1.3	Проработка изученного материала /Ср/	1	10	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.4	Современные аппаратные средства растровой графики и алгоритмы растеризации. /Тема/	1	0			
1.5	Современные аппаратные средства растровой графики и алгоритмы растеризации. /Лек/	1	0,5	ПК-1.2-3		Проверка конспектов
1.6	Программирование графических процессоров, поддерживающих шейдерную архитектуру с использованием графической библиотеки Direct3D /Ср/	1	10	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.7	Разработка программ, обеспечивающих вывод на форму плоских геометрических примитивов с использованием библиотеки Direct3D. /Пр/	1	0,5	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Э2 Э3 Э7	Защита практической работы
1.8	Параметрические кривые и их растеризация. /Тема/	1	0			
1.9	Параметрические кривые и их растеризация. /Лек/	1	0,5	ПК-1.2-3		Проверка конспектов
1.10	Программирование графических процессоров, поддерживающих шейдерную архитектуру с использованием графической библиотеки Direct3D /Лаб/	1	1	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Э2 Э3 Э7	Защита лабораторной работы
1.11	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПР. Изучение библиотеки Direct3D. /Ср/	1	10	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.12	Дискретизация и геометрические преобразования растровых изображений. /Тема/	1	0			
1.13	Дискретизация и геометрические преобразования растровых изображений. /Лек/	1	0,5	ПК-1.2-3		Проверка конспектов
1.14	Разработка программ, обеспечивающих визуализацию прямоугольников произвольного размера с наложенной текстурой и их вращение вокруг собственного центра масс. /Пр/	1	0,5	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Э2 Э3 Э7	Защита практической работы

1.15	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПР. Изучение библиотеки Direct3D. /Ср/	1	10	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.16	Фильтрация изображений. /Тема/	1	0			
1.17	Фильтрация изображений. /Лек/	1	0,5	ПК-1.2-3		Проверка конспектов
1.18	Изучение конспекта лекций. /Ср/	1	12	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.19	Алгоритмы псевдотонирования и квантования для полутоновых и цветных изображений. /Тема/	1	0			
1.20	Алгоритмы псевдотонирования и квантования для полутоновых и цветных изображений. /Лек/	1	0,5	ПК-1.2-3		Проверка конспектов
1.21	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. /Ср/	1	12	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.22	Разработка программ, реализующих преобразование трехмерного объекта при помощи эффекта скручивания (blending vertex). /Пр/	1	0,5	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Э2 Э3 Э7	Защита практической работы
1.23	Растровое преобразование графических примитивов. /Тема/	1	0			
1.24	Растровое преобразование графических примитивов. /Лек/	1	0,5	ПК-1.2-3		Проверка конспектов
1.25	Программирование графических процессоров, поддерживающих шей-дерную архитектуру с использованием языка программирования высокого уровня HLSL. /Лаб/	1	1	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Э2 Э3 Э7	Защита лабораторной работы
1.26	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. Подготовка к ПР. Изучение методов Гуро и Фонга. /Ср/	1	12	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.27	Алгоритмы сжатия изображений. /Тема/	1	0			
1.28	Алгоритмы сжатия изображений. /Лек/	1	0,5	ПК-1.2-3		Проверка конспектов
1.29	Разработка программ обеспечивающих попиксельную закраску трех-мерного объекта методами Гуро и Фонга. /Пр/	1	0,5	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Э2 Э3 Э7	Защита практической работы

1.30	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета. /Ср/	1	10	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.31	Итоговая аттестация /Тема/	1	0			
1.32	Подготовка к зачету /Зачёт/	1	3,75	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.33	Сдача зачета /ИКР/	1	0,25	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.34	Контрольные работы по пройденным темам /КрЗ/	1	10	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Зачет, допуск итоговой аттестации

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Графические подсистемы САПР»)

### 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	Прокофьев Б.П., Сухарев Н.Н., Храмов Ю.Е.	Графические средства Turbo C и Turbo C++	М.:Финансы и статистика, 1992, 160с.	5-279-00911-3, 1
Л1.2	Грайс Д.	Графические средства персонального компьютера	М.:Мир, 1989, 375с.	5-03-000539-0, 1
Л1.3	Под ред.Симоновича С.В.	Информатика.Базовый курс : Учеб.для вузов	СПб.:Питер, 1999, 638с.	5-8046-0134-2, 1
Л1.4	Болтухин А.К., Васин С.А., Вяткин Г.П., Пуш А.В.	Инженерная графика.Конструкторская информатика в машиностроении : Учебник для вузов	М.:Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2001, 520с.	5-7038-1835-4, 1
Л1.5	Никулин Е.А.	Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики	СПб.:БХВ-Петербург, 2003, 554с.	5-94157-264-6, 1

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Грачев Е.Ю., Климаков В.В	Инженерная и компьютерная графика : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, <a href="https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/890">https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/890</a>
Л2.2	Телков И.А., Бакулев А.В., Бакулева М.А.	Инженерная и компьютерная графика : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, <a href="https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1462">https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1462</a>
Л2.3	Телков И.А.	Компьютерная графика : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 1999, 28с.	, 1
Л2.4	Карасев В.В., Нечаев Г.И.	Компьютерная геометрия и графика : Метод.указ.к лаб.работам 1-6	Рязань, 2006, 40с.	, 1
Л2.5	Самсонов В.В., Красильникова Г.А.	Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2008, 223с.	978-5-7695- 2781-4, 1
Л2.6	Аникеев С.В.	Мультимедиа обработка графической информации : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2008, 24с.	, 1
Л2.7	Бакулев А.В., Бакулева М.А., Митрошин А.А., Телков И.А.	Программирование графики на Java с использованием OpenGL : метод. указ. к лаб. работе	Рязань, 2011, 16с.	, 1
Л2.8	Бакулев А.В.	Использование GIMP в компьютерной графике : метод. указ. к лаб. работе	Рязань, 2012, 16с.	, 1
Л2.9	Бакулев А.В., Бакулева М.А., Чернышев С.В.	Использование GIMP в компьютерной графике : метод. указ. к лаб. работе	Рязань, 2012, 16с.	, 1

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

Э1	Буймов Б.А. Геометрическое моделирование и компьютерная графика. Учебно-методическое пособие
Э2	Коичи Мацуда, Роджер Ли. WebGL: программирование трехмерной графики.
Э3	Андрей Семенов. Программирование графических процессоров с использованием Direct3D и HLSL. Курс лекций
Э4	Александр Куликов, Тамара Овчинникова. Алгоритмические основы современной компьютерной графики. Курс лекций
Э5	Масштабируемая векторная графика. Курс лекций
Э6	Алгоритмические основы растровой графики. Курс лекций
Э7	Программирование шейдеров на HLSL

### 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
Blender	Свободное ПО



Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
InkScape	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	

### 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, мультимедиа проектор (Ben-Q), звуковые колонки. ПК: Intel 2 Duo/4Gb – 1 шт., Intel i3 550/4Gb – 11 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения 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
3	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-образовательную среду РГРТУ
4	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 «Графические подсистемы САПР»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	<b>21.06.24</b> 09:51 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	<b>21.06.24</b> 09:51 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП	<b>21.06.24</b> 09:52 (MSK)	Простая подпись