


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств»

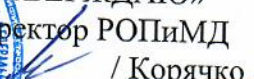
«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ВТ

 / Перепелкин Д.А. /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г

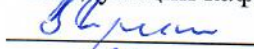
«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / Корячко А.В. /  
\_\_\_\_\_ 2020 г



Заведующий кафедрой САПР ВС

 / Корячко В.П. /  
«31» 08 2020 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.03.02**

шифр

**«Моделирование в САПР»**

название дисциплины

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

\_\_\_\_\_  
Шифр и название направления подготовки

Направленность (профиль) подготовки  
Системы автоматизированного проектирования

Уровень подготовки  
бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр  
Бакалавр / специалист

Формы обучения – очная, заочная  
очная / заочная / очно-заочная

Рязань 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ


Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики

доцент кафедры Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)(Ф.И.О.)

/ Борзенко А.Е. /


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

«31» 08 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

(кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)(Ф.И.О.)

/ Корячко В.П. /

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является приобретение базовых знаний и умений в области моделирования в САПР, освоения теоретической базы и получения практических навыков использования существующих и разработки новых программных средств компьютерной графики, ориентированных на применение в составе САПР и обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

### **Задачи:**

- Получение теоретических знаний о принципах геометрического моделирования для решения теоретических и прикладных задач.
- Формирование целостного представления об особенностях организации и возможностях современных САПР, а также о перспективах их применения и развития.
- Приобретение практических навыков для эффективного использования существующие аппаратных и программных средств САПР, а также для решения теоретических и прикладных задач и внедрения результатов в производство.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Моделирование в САПР» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Системы автоматизированного проектирования» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

*Пререквизиты дисциплины.* Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь компетенции, полученные в результате освоения дисциплины «Информатика». Для освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

- базовые технологии разработки алгоритмов и программ;
- основные синтаксические конструкции языков программирования высокого уровня;

*уметь:*

- осуществлять сбор и анализ исходных данных из различных источников с использованием современных информационных технологий;
- разрабатывать программы для моделирования объектов и процессов;

*владеть:*

- навыками алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования;
- стандартными средствами программирования для моделирования объектов и процессов.

*Взаимосвязь с другими дисциплинами.* Курс «Геометрическое моделирование в САПР» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования», «САПР механических систем».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков бакалавра для успешной профессиональной деятельности.

*Постреквизиты дисциплины.* Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Выпускная квалификационная работа».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом.

**Самостоятельно устанавливаемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: Информационные технологии конструирования электронных средств				
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Создание (модификация) информационных систем. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем.	Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий	ПК-3. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-3.1. Знать: основы организации работ и управления работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем для автоматизации задач организационного управления и бизнес-процессов. ПК-3.2. Уметь: применять методы и средства автоматизированного проектирования и моделирования для организации работ и управления работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем. ПК-3.3. Владеть: навыками использования современных средств автоматизации проектирования для управления работами по созданию, модификации и сопровождению информационных систем.	ПС 06.015 «Специалист по информационным системам»

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1.** Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	32	
В том числе:			
Лекции	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)			
<i>Другие виды аудиторной работы</i>			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	67	67	
В том числе:			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)			
Реферат			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	67	67	
<b>Консультации</b>			
<b>Контроль</b>	9	9	
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет	зачет	
<b>Общая трудоемкость, час</b>	108	108	
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3	
Контактная работа (по учебным занятиям)	32	32	

#### 4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практ	лабор	
<b>Семестр 8</b>							
1	Базовые принципы геометрического моделирования	8	2	2			6
2	Задачи синтеза, анализа и обработки графической информации.	10	2	2			8
3	Применение элементов компьютерной графики в САПР и информационных	10	2	2			8

	системах.						
4	Состав и структура графической подсистемы САПР	10	2	2			8
5	Принципы построения прикладных графических программных средств САПР.	20	10	2		8	10
6	Стандарты в области графических подсистем САПР	11	2	2			9
7	Графические объекты, примитивы и их атрибуты	20	10	2		8	10
8	Функции ядра графической системы.	10	2	2			8
9	Консультации						
10	Контроль	9					
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	16		16	<b>67</b>

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Базовые принципы геометрического моделирования	2	ПК-3	зачет
2	Задачи синтеза, анализа и обработки графической информации.	2	ПК-3	зачет
3	Применение элементов компьютерной графики в САПР и информационных системах.	2	ПК-3	зачет
4	Состав и структура графической подсистемы САПР	2	ПК-3	зачет
5	Принципы построения прикладных графических программных средств САПР.	2	ПК-3	зачет
6	Стандарты в области графических подсистем САПР	2	ПК-3	зачет
7	Графические объекты, примитивы и их атрибуты	2	ПК-3	зачет
8	Функции ядра графической системы.	2	ПК-3	зачет

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Построения моделей в прямоугольной системе координат 3D пространства.	4	ПК-3	защита ЛР, зачет
2	Изучение методов построения и удаления отрезков и окружностей.	4	ПК-3	защита ЛР, зачет
3	Разработка алгоритма построения окружности, касательной к трем кривым.	4	ПК-3	защита ЛР, зачет

4	Принципы построения трехмерной твердотельной модели.	4	ПК-3	защита ЛР, зачет
---	--	---	------	------------------

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Базовые принципы геометрического моделирования	6	ПК-3	зачет
2.	Задачи синтеза, анализа и обработки графической информации.	8	ПК-3	зачет
3.	Применение элементов компьютерной графики в САПР и информационных системах.	8	ПК-3	зачет
4.	Состав и структура графической подсистемы САПР	8	ПК-3	зачет
5.	Принципы построения прикладных графических программных средств САПР.	10	ПК-3	защита ЛР, зачет
6.	Стандарты в области графических подсистем САПР	9	ПК-3	зачет
7.	Графические объекты, примитивы и их атрибуты	10	ПК-3	защита ЛР, зачет
8.	Функции ядра графической системы.	8	ПК-3	зачет

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование в САПР»).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Тозик В. Т. Инженерная и компьютерная графика. — С.-П.: БХВ-Петербург, 2013. — 288 с.
2. Королев, Ю. И. Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие / Ю.И. Королев, С.Ю. Устюжанина. - М.: Питер, 2014. - 432 с.
3. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. - М.: БХВ-Петербург, 2013. - 288 с.
4. Дегтярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика / В.М. Дегтярев, В.П. Затыльникова. - М.: Академия, 2011. - 240 с.
5. Инженерная 3D компьютерная графика. Учебное пособие. - М.: Юрайт, 2014. - 464 с.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. М.: Мир, 2001.
2. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL. М.: Вильямс, 2001.
3. Ваншина Е., Северюхина Н., Хазова С. Компьютерная графика: практикум, ОГУ, 2014, - 98 с.
4. Гумерова Г. Х. Основы компьютерной графики: учебное пособие, Издательство КНИТУ, 2013, - 87 с.
5. Основы построения двух- и трехмерных геометрических моделей: учебное пособие, Издательство КНИТУ, - 2012, - 159 с.

6. Куликов А. И., Овчинникова Т. Э. Алгоритмические основы современной компьютерной графики. Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007, - 195 с.

### **6.3. Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям**

1) Азбука КОМПАС 3D V15 [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://edu.ascon.ru/source/info\\_materials/kompas\\_v15/Tut\\_3D.pdf](http://edu.ascon.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_3D.pdf)

2) Азбука КОМПАС График V15 [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://edu.ascon.ru/source/info\\_materials/kompas\\_v15/Tut\\_2D.pdf](http://edu.ascon.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_2D.pdf)

3) КОМПАС. Обучающие материалы ) [Электронный видеоресурс]: Режим доступа: <http://kompas.ru/publications/video/>

4) Быстрое создание деталей в Компас 3D (часть 1) [Электронный видеоресурс]: Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=87mmm5AcZMU>

5) Быстрое создание деталей в Компас 3D (часть 2) [Электронный видеоресурс]: Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=jjKvfMCA51Q>

### **6.4. Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы обучающихся**

Изучение дисциплины «Геометрическое моделирование в САПР» проходит в течение 2 семестров. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области программирования на любом из языков программирования высокого уровня и навыки разработки программного обеспечения с помощью интегрированных программных сред (IDE), включающих в себя компилятор и отладчик.

Методические указания при проведении практических работ описаны в методических указаниях к лабораторным работам. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объем самостоятельно проделанной работы.

Работа над конспектом лекции. Лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность интерактивного обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по рекомендованным изданиям и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к лабораторным и практическим занятиям.

Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.

Для освоения практических навыков работы с САПР КОМПАС-3D желательно установить учебную версию этой программы на домашнем компьютере. Для установки свободного программного обеспечения используйте официальный сайт компании АСКОН.

Перед выполнением лабораторного или практического занятия необходимо внимательно ознакомиться с заданием, полученным у преподавателя. Желательно заранее выполнить подготовку задания, чтобы на лабораторном или практическом занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую учебно-



методическую литературу. Таким образом вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного и дополнительного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с практикой геометрического моделирования вы можете получить в сети Интернет, посещая рекомендуемые информационные ресурсы.

#### Другие виды самостоятельной работы.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, лабораторных и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, а также к теоретическому зачету и экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине «Геометрическое моделирование в САПР» являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины;
- составление проекта программы в рамках лабораторного или практического занятия, его тестирование и отладка;
- подготовка к защите лабораторного или практического задания, оформление отчета.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области геометрического моделирования;

Подготовка к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация по семестровой программе предусматривает сдачу теоретического зачета и экзамена. Основной вид подготовки обучающегося при этом – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, иллюстрация решения задач и т.д.). Надо также правильно распределить время, не только готовясь к самому зачету или экзамену, но и позаботившись о допуске к нему, что включает регулярное посещение занятий, выполнение лабораторных и практических работ и их сдача в назначенные сроки.

Теоретический зачет обучающихся проводится в форме тестирования.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 1) АСКОН. Система дистанционного обеспечения [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.ascon.ru/>
- 2) Учебные материалы АСКОН [Электронный ресурс]. – URL: [http://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](http://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/)
- 3) Форум пользователей систем КОМПАС, ЛОЦМАН, Renga, Pilot-ICE, ВЕРТИКАЛЬ, Корпоративных Справочников и прикладных библиотек. [Электронный ресурс]. – URL: <http://forum.ascon.ru/>

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

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

- 1) Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бесплатно);

- 2) Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
- 3) Kaspersky Endpoint Security (коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2922-190228-101204-557-1191, срок действия с 28.02.2019 по 07.03.2021);
- 4) КОМПАС-3D. Учебная версия (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://kompas.ru/kompas-educational/about/>
- 5) LibreOffice (свободная лицензия MPL v2). - URL: <https://ru.libreoffice.org/download> (дата обращения 29.08.2019);
- 6) Adobe Acrobat Reader DC (бесплатная лицензия Adobe). - URL: <https://get.adobe.com/ru/reade> (дата обращения 29.08.2019);

#### **Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

- 7) Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]: информационная система. – URL: <smb:\\192.168.0.7\consultant>. - Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ, по паролю.

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

**10.** Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям, оснащенная проекционным оборудованием и персональным компьютером с операционной системой Microsoft Windows XP (или выше) и установленным пакетом LibreOffice;
- 2) для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (зачет) необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, оснащенная персональными компьютерами с установленной операционной системой Microsoft Windows XP (или выше) и установленной библиотекой Qt, подключенными к локальной вычислительной сети и сети Интернет (компьютерный класс).

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебная аудитория № 050а главного учебного корпуса для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации	48 мест, столы, стулья, маркерная доска, мультимедиа проектор, экран, компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	Учебная аудитория № 157 главного учебного корпуса для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	25 мест, столы, стулья, доска интерактивная, мультимедиа проектор, экран, 11 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

Программу составил:

к.т.н., доц. кафедры САПР ВС \_\_\_\_\_

Борзенко А.Е.