


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

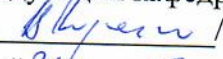
 / Перепелкин Д.А.
«__» _____ 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор РОПиМД

 / Корячко А.В.
«__» _____ 2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС

 / Корячко В.П.
«31» 08 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 «Интерактивные графические системы в проектировании ЭВС»

Направление подготовки

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль) подготовки

Конструирование и технология электронно-вычислительных средств

Уровень подготовки

бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр


Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» №928, утвержденного 19.09.2017.

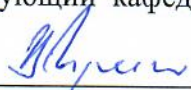
Разработчик:
доцент кафедры САПР ВС


_____ Митрошин А.А.
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС

«31» 08 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой САПР ВС


_____ Корячко В.П.
(подпись)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

– подготовка специалистов, способных эффективно использовать существующие интерактивные графические системы проектирования электронных средств.

Задачей дисциплины является:

– освоение математической базы и получение практических навыков использования существующих программных средств интерактивной графики, ориентированных на применение при проектировании электронных средств;

– формирование целостного представления об особенностях организации и возможностях современных интерактивных графических систем проектирования электронных средств на примере FreeCAD, а также о перспективах их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.02 «Интерактивные графические системы в проектировании ЭВС» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательная программа) бакалавриата направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленность (профиль) подготовки «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: инженерная и компьютерная графика (бакалавриат).

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основы построения графических подсистем;

уметь:

– использовать программы компьютерной графики;

владеть:

– программными средствами при проектировании ЭВС.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
---	---	---

ПК-3	Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<p>ИД – 1 ПК-3 Знать: принципы проектирования отдельных деталей, узлов и модулей электронных средств</p> <p>ИД – 2 ПК-3 Уметь: производить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и модулей электронных средств</p> <p>ИД – 3 ПК-3 Владеть: навыками использования средств автоматизации проектирования</p>
ПК-4	Способен обеспечивать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>ИД – 1 ПК-4 Знать: методические, нормативные и конструктивно-эксплуатационные требования к разрабатываемым электронным средствам</p> <p>ИД – 2 ПК-4 Уметь: нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации</p> <p>ИД – 3 ПК-4 Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами</p>

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 (объем) дисциплины для очной формы обучения составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	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>					
Самостоятельная работа (всего)	67			67	
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Расчетные задания					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	67			67	
Контроль	45			45	
Консультации					
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен			экзамен	
Общая трудоемкость час	144			144	
Зачетные Единицы Трудоемкости	4			4	
Контактная работа (по учебным занятиям)	32			32	

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

Очная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа студентов
			всего	лекции	практ	лабор	
1	Введение. Термины и определения	12		2			5
2	Инструментальные средства ИГСП. Свободно распространяемый пакет FreeCAD	16		2		4	5
3	Криволинейные модели	7		2			5
4	Геометрическое моделирование	7		2			5
5	Математические модели кривых линий	16		2		4	5
6	Математические модели сложных поверхностей	25		4		4	17
7	Построение фотореалистичных изображений	16		2		4	5
8	Методы сжатия и форматы хранения графической информации						20
9	Контроль	45					
	Всего:	144	32	16		16	67

4.3. Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Термины и определения	2	ПК-3, ПК-4	экзамен
2	Инструментальные средства интерактивных графических систем проектирования. Свободно распространяемый пакет FreeCAD	2	ПК-3, ПК-4	экзамен
3	Криволинейные модели	2	ПК-3	экзамен
4	Геометрическое моделирование	2	ПК-3	экзамен
5	Математические модели кривых линий	2	ПК-3	экзамен
6	Математические модели сложных поверхностей	4	ПК-3	экзамен
7	Построение фотореалистичных изображений	2	ПК-3	экзамен

4.3.2 Лабораторные занятия очная форма обучения

№ п/п	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Основные возможности САПР FreeCAD	4	ПК-3, ПК-4	экзамен
2	Двумерное черчение	4	ПК-3, ПК-4	экзамен
3	Трехмерное черчение	4	ПК-3, ПК-4	экзамен
4	Визуализация проекта	4	ПК-3, ПК-4	экзамен

4.3.3 Самостоятельная работа очная форма обучения

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Геометрические модели прямых и плоскостей, описание фрагментов плоскости. Пересечения и отсечения. Определение точки пересечения двух отрезков. Пересечение прямых с плоскостями. Полигональные сетки. Моделирование поверхностей полигональными сетками.	5	ПК-3, ПК-4	Экзамен
2	Свободно распространяемый пакет FreeCAD	5	ПК-3, ПК-4	Экзамен
3	Каркасные аппроксимации гладких	5	ПК-3	Экзамен

	объектов. Описание поверхностей.			
4	Моделирование сложных поверхностей	5	ПК-3	Экзамен
5	Формы представления кривых Эрмита, Безье, Бернштейна-Безье. Сплайновые кривые и их разновидности: В-сплайны, бета-сплайны, рациональные сплайны (NURBS).	5	ПК-3	Экзамен
6	Параметрическое описание поверхностей. Линейчатые поверхности. Модели поверхностей в формах Эрмита (Фергюссона), Безье, Кунса.	17	ПК-3	Экзамен
7	Методы сглаживания полигональных поверхностей. Методы закраски Гуро и Фонга. Алгоритмы построения фотореалистичных изображений.	5	ПК-3	Экзамен
8	Методы сжатия и форматы хранения графической информации	20	ПК-3	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Интерактивные графические системы в проектировании ЭВС»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

- 1) Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. Учеб. пособие. Спб.:БХВ-Петербург, 2005. - 576 с. (100 книг)
- 2) Старостина Л.А. Компьютерная графика в инженерном проектировании. - М.: МГТУ - "Станкин", 2000. - 95 с. (5 книг)
- 3) Романычева Э.Т. Инженерная и компьютерная графика. Учебник для вузов. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 592 с. (8 книг)
- 4) Голованов Н.Н. Компьютерная геометрия. Учеб. пособие. - М.: Academia, 2006. - 512 с. (5 книг)

6.2 Дополнительная учебная литература

Электронно-библиотечная система «Лань» (Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>)

- 5) Буймов, Б.А. Геометрическое моделирование и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Б.А. Буймов. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2011. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11670.html>.
- 6) Смирнов, А.А. Трехмерное геометрическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 37 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52062.html>.
- 7) Костромина, Е.В. Графические средства в информационных системах

[Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Костромина, Т.А. Уразаева. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 148 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102707>.

Электронно-библиотечная система IPR books (Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>)

8) Головицына М.В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий [Электронный ресурс]/ Головицына М.В.— Электрон. Текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67375.html>.

9) Бакулевская С.С. Основы автоматизированного проектирования. Элективный курс [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Бакулевская С.С., Бунаков П.Ю., Бочаркина О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2018.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74390.html>.

10) Бакулевская С.С. Основы автоматизированного проектирования. Элективный курс [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Бакулевская С.С., Бунаков П.Ю., Бочаркина О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2018.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74390.html>.

6.3 Методические указания к лабораторным работам

1) FreeCAD. Основы работы [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.; сост.: И.А.Телков. Рязань, 2015. 57 с.

3) FreeCAD. 2D-черчение [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.; сост.: И.А.Телков. Рязань, 2015. 25 с.

4) FreeCAD. 3D-черчение [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.; сост.: И.А.Телков. Рязань, 2015. 26 с.

5) FreeCAD. Визуализация проекта [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.; сост.: И.А.Телков. Рязань, 2015. 7 с.

6.4 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в геометрии, черчении и геометрическом моделировании.

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

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 учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию.

Для освоения работы в среде автоматизированного проектирования FreeCAD желательно установить ее на домашнем компьютере. Для установки программного обеспечения используйте информацию с официального сайта (URL: <https://freecadweb.org/>). Русифицированный вариант документации расположен по адресу https://www.freecadweb.org/wiki/Getting_started/ru/.

Перед выполнением практического занятия необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Желательно заранее выполнить подготовку проекта в инструментальной среде, чтобы на лабораторном занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя рекомендуемую литературу. Таким образом, вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно

использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с освоением инструментальной среды, вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

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 интерактивных графических систем;
- получению навыков проектирования и разработки прикладных геометрических объектов.

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

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Интерактивные графические системы проектирования ЭВС»;
- выполнение домашнего задания: составление проекта (заготовки) для очередного практического занятия;
- выполнение домашнего задания: решение контрольных примеров;
- подготовка к защите практического задания, оформление отчета.

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

- 1) Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/>.
- 2) Электронно-библиотечная система IPR books [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.
- 3) Руководство пользователя FreeCAD [Электронный ресурс]. – URL: https://www.freecadweb.org/wiki/Getting_started/ru/.

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

- 1) Операционная система Windows 7 Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019).
- 2) САПР FreeCAD (распространяется по лицензии свободного программного обеспечения Lesser General Public Licence версии LGPL 2/2+).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети

Интернет.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, индивидуальных консультаций, зачета	Персональный компьютер 1 – шт. Проектор – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий и консультаций	Персональный компьютер – 12 шт. Проектор – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет
3	Помещение для самостоятельной работы	Персональный компьютер – 12 шт. Возможность подключения к сети Интернет