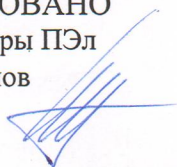


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
 В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедры ПЭЛ

С.А. Круглов



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Корячко



3D-дизайн электронных средств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Учебный план

11.03.03_23_00_МИРЭА.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	
Неделя	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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 05.05.2023 г. № 6

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 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 _____

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 _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучение теоретической базы и получение практических навыков трехмерного моделирования электронных средств с помощью средств САПР.
1.2	Задачи:
1.3	- формирование целостного представления об особенностях организации и возможностях современных САПР трехмерного моделирования, а также о перспективах их применения и развития;
1.4	- 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 (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Промышленный дизайн
2.2.2	Синтез цифровых устройств на базе ПЛИС
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
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 методики использования САПР для решения задач трехмерного моделирования электронных средств Уметь использовать средства САПР для решения задач трехмерного моделирования электронных средств Владеть навыками применения САПР для решения задач трехмерного моделирования электронных средств	
ОПК-4.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	
Знать принципы разработки трехмерных моделей электронных средств в САПР Уметь разрабатывать трехмерные модели электронных средств в САПР в САПР Владеть навыками разработки трехмерных моделей электронных средств в САПР	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	

3.1	Знать:
3.1.1	методики использования САПР для решения задач трехмерного моделирования электронных средств;
3.1.2	принципы разработки трехмерных моделей электронных средств в САПР.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать средства САПР для решения задач трехмерного моделирования электронных средств;
3.2.2	разрабатывать трехмерные модели электронных средств в САПР в САПР.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения САПР для решения задач трехмерного моделирования электронных средств;
3.3.2	навыками разработки трехмерных моделей электронных средств в САПР.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Семестр 3					
1.1	Базовые принципы построения трехмерных моделей /Тема/	3	0			

1.2	Базовые принципы построения трехмерных моделей /Лек/	3	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1 Л1.3	
1.3	Проработка изученного материала /Ср/	3	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1 Л1.3	
1.4	Задачи синтеза, анализа и обработки графической информации /Тема/	3	0			
1.5	Задачи синтеза, анализа и обработки графической информации /Лек/	3	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.6 Л1.7	
1.6	Проработка изученного материала /Ср/	3	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.6 Л1.7	
1.7	Применение элементов компьютерной графики в САПР и информационных системах /Тема/	3	0			
1.8	Применение элементов компьютерной графики в САПР и информационных системах /Лек/	3	2	ОПК-4.1-У ОПК-4.2-У	Л1.2 Л1.8	
1.9	Проработка изученного материала /Ср/	3	2	ОПК-4.1-У ОПК-4.2-У	Л1.2 Л1.8	
1.10	Состав и структура графической подсистемы САПР /Тема/	3	0			
1.11	Состав и структура графической подсистемы САПР /Лек/	3	2	ОПК-4.2-3	Л1.3	
1.12	Проработка изученного материала /Ср/	3	2	ОПК-4.2-3	Л1.3	
1.13	Принципы построения прикладных графических программных средств САПР /Тема/	3	0			
1.14	Принципы построения прикладных графических программных средств САПР /Лек/	3	2	ОПК-4.1-У ОПК-4.2-У	Л1.1	
1.15	Проработка изученного материала /Ср/	3	2	ОПК-4.1-У ОПК-4.2-У	Л1.3 Л1.4	
1.16	Стандарты в области графических подсистем САПР /Тема/	3	0			
1.17	Стандарты в области графических подсистем САПР /Лек/	3	2	ОПК-4.2-3	Л1.3 Л1.4	
1.18	Проработка изученного материала /Ср/	3	2	ОПК-4.2-3	Л1.3 Л1.4	
1.19	Графические объекты, примитивы и их атрибуты /Тема/	3	0			
1.20	Графические объекты, примитивы и их атрибуты /Лек/	3	4	ОПК-4.1-У ОПК-4.2-У	Л1.1	
1.21	Проработка изученного материала /Ср/	3	4		Л1.1	
1.22	Функции ядра графической системы /Тема/	3	0			
1.23	Функции ядра графической системы /Лек/	3	2	ОПК-4.2-3	Л1.3	
1.24	Проработка изученного материала /Ср/	3	2	ОПК-4.2-3	Л1.3	
1.25	Геометрические модели хранения и визуализации /Тема/	3	0			
1.26	Геометрические модели хранения и визуализации /Лек/	3	2	ОПК-4.1-3	Л1.1	
1.27	Проработка изученного материала /Ср/	3	2	ОПК-4.1-3	Л1.1	
1.28	Трехмерное моделирование /Тема/	3	0			
1.29	Трехмерное моделирование /Лек/	3	4	ОПК-4.1-В ОПК-4.2-В	Л1.1	
1.30	Проработка изученного материала /Ср/	3	4	ОПК-4.1-В ОПК-4.2-В	Л1.1	
1.31	Технические средства графических подсистем САПР /Тема/	3	0			

1.32	Технические средства графических подсистем САПР /Лек/	3	4	ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4	
1.33	Проработка изученного материала /Ср/	3	4	ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4	
1.34	Методы и средства разработки графических приложений /Тема/	3	0			
1.35	Методы и средства разработки графических приложений /Лек/	3	4	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.5	
1.36	Проработка изученного материала /Ср/	3	3	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.5	
1.37	Итоговая аттестация за 3 семестр /Тема/	3	0			
1.38	Подготовка к сдаче зачета /Зачёт/	3	8,75	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
1.39	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 «3D-дизайн электронных средств»)

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	Забелин Л. Ю., Конюкова О. Л., Диль О. В.	Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015, 259 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/54792.html
Л1.2	Лейкова М. В., Мокрецова Л. О., Бычкова И. В.	Инженерная и компьютерная графика : соединение деталей на чертежах с применением 3d моделирования. учебное пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013, 76 с.	978-5-87623-682-1, http://www.iprbookshop.ru/56058.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.3	Гумерова Г. Х.	Основы компьютерной графики : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013, 87 с.	978-5-7882-1459-7, http://www.iprbookshop.ru/62217.html
Л1.4	Шпаков П. С., Юнаков Ю. Л., Шпакова М. В.	Основы компьютерной графики : учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014, 398 с.	978-5-7638-2838-2, http://www.iprbookshop.ru/84377.html
Л1.5	Бунаков П. Ю.	Сквозное проектирование в T-FLEX	Саратов: Профобразование, 2019, 396 с.	978-5-4488-0128-0, http://www.iprbookshop.ru/89865.html
Л1.6	Аникеев С.В.	Мультимедиа обработка графической информации : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2008, 24с.	, 1
Л1.7	Аникеев С.В.	Мультимедиа обработка графической информации : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2008, 24с.	, 1
Л1.8	Лейкова, М. В., Мокрецова, Л. О., Бычкова, И. В.	Инженерная и компьютерная графика : соединение деталей на чертежах с применением 3d моделирования. учебное пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013, 76 с.	978-5-87623-682-1, https://www.iprbookshop.ru/56058.html
Л1.9	составитель Н. Л.	Компьютерная графика: построение 3D-моделей деталей : методические указания к выполнению графических заданий для студентов строительных специальностей очной формы обучения	Воронеж: ВГТУ, 2022, 26 с.	, https://e.lanbook.com/book/300905

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	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
T-Flex CAD 3D	Учебная сетевая версия на 50 пользователей (номер лицензии Б00005055, бессрочно)

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	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
---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение дисциплины «3D-дизайн электронных средств»)