

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

Кафедра систем автоматизированного проектирования
и вычислительных средств

СОГЛАСОВАНО

Декан ФАИТУ

С.И. Холопов С.И.

«25» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АСУ

С.И. Холопов С.И.

«25» 06 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор РОПиМД

А.В. Корячко А.В.

«25» 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01.14 «Компьютерная графика»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

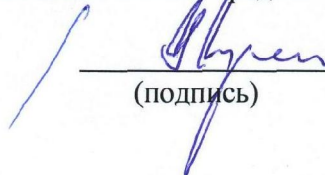
Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

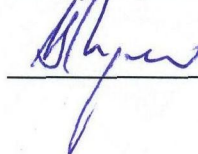
Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926.

Разработчик доцент кафедры «Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств


_____ И.А. Телков
(подпись)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 2020 г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой САПР


_____ Корячко В.П.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности к использованию элементов компьютерной графики (КГ) в профессиональной деятельности, воспитание информационной культуры, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи:

- изучение базовых моделей и методов КГ, необходимых для разработки вычислительных систем и систем проектирования, с использованием современных информационных технологии и программные средства;
- обучение методам построения графического интерфейса для решения задач профессиональной деятельности, решения задач обработки и сжатия графической информации;
- обучение основам программирования трехмерной графики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.01.14 «Компьютерная графика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Информационные системы и технологии» направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основы инженерной графики, высшей и дискретной математики;
- принципы разработки информационных систем;
- основные синтаксические конструкции языков программирования;

уметь:

- производить вычисления, пользуясь методами алгебры матриц;
- геометрически интерпретировать полученные результаты;
- разрабатывать программное обеспечение информационных систем;

владеть:

- навыками алгоритмизации и программной реализации модулей и компонентов информационных систем;
- стандартными средствами проектирования программного обеспечения с использованием коллективной среды разработки.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Компьютерная графика» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Инженерная графика», «Высшая математика», «Дискретная математика», «Алгоритмические языки и программирование».

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

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Программное обеспечение информационных систем», «Преддипломная практика», «Выполнение и защита 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.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	<p>ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. Знать: современные</p>	<p>ИД – 1 <small>опк-2</small> Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИД – 2 <small>опк-2</small> Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ИД – 3 <small>опк-2</small> Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности, навыками практического программирования прикладных программ с элементами графики с использованием современных языков (Delphi, C++, C#, Qt и др.) и средств визуального программирования.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины

а) очная форма обучения

Объем дисциплины в 5 семестре (3 курса) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

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

Процесс обучения поддерживается в дистанционной форме с использованием системы дистанционного обучения (СДО) РГРТУ (<http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=412>).

Вид учебной работы	Всего часов Семестр 5
Аудиторные занятия (всего)	32
В том числе:	
Лекции	16
Практические занятия (ПЗ)	16
Самостоятельная работа (всего)	67
В том числе:	
Курсовая работа	67
Контроль	9
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость час	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	32

б) заочная форма обучения

Объем дисциплины в 4 семестре (2 курса) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

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

Процесс обучения поддерживается в дистанционной форме с использованием системы дистанционного обучения (СДО) РГРТУ (<http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=412>).

Вид учебной работы	Всего часов Семестр 4
Аудиторные занятия (всего)	8
В том числе:	
Лекции	4
Практические занятия (ПЗ)	4
Самостоятельная работа (всего)	96
В том числе:	
Курсовая работа	96
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет
Общая трудоемкость час	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	32

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

а) очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практические занятия	
Семестр 5						
	Всего	108	32	16	16	67
1	Введение. Графические данные, алгоритмы и аппаратные средства. Их классификация.	10	4	2	2	6
2	Стандарты в области компьютерной графики	12	4	2	2	8
3	Моделирование пространственных форм	42	10	6	4	32
4	Цвет в компьютерной графике	12	4	2	2	8
5	Построение фотореалистичных изображений	10	4	2	2	6
6	Форматы хранения и методы сжатия графической информации	13	6	2	4	7
7	Контроль	9	0	0	0	0

б) заочная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практические занятия	
Семестр 4						
	Всего	108	32	4	4	96
1	Введение. Графические данные, алгоритмы и аппаратные средства. Стандарты в области компьютерной графики	12	4	2	2	8
2	Моделирование пространственных форм	44	4	2	2	40
3	Цвет в компьютерной графике	16	0	0	0	16
4	Построение фотореалистичных изображений	16	0	0	0	16
5	Форматы хранения и методы	16	0	0	0	16

	сжатия графической информации					
6	Контроль	4	0	0	0	0

4.3 Содержание дисциплины

а) очная форма обучения

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Графические данные, алгоритмы и аппаратные средства. Их классификация.	2	ОПК-2	Зачет
2	Стандарты в области инженерной и компьютерной графики	2	ОПК-2	Зачет
3	Моделирование пространственных форм. Математические операции на плоскости и в пространстве.	2	ОПК-2	Зачет
4	Моделирование пространственных форм. Плоские проекции трехмерных объектов.	2	ОПК-2	Зачет
5	Моделирование пространственных форм. Классификация методов геометрического моделирования. Математические модели кривых линий и поверхностей.	2	ОПК-2	Зачет
6	Цвет в компьютерной графике	2	ОПК-2	Зачет
7	Построение фотореалистичных изображений	2	ОПК-2	Зачет
8	Форматы хранения и методы сжатия графической информации	2	ОПК-2	Зачет

4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Изучение элементов графики в среде программирования Delphi и разработка с их помощью графического интерфейса программы. Использование стандартных форматов файлов для конвертации изображений.	4	ОПК-2	КР, зачет
2	Создание растрового графического редактора, реализующего заданный набор функций. Создание интерфейса программы.	4	ОПК-2	КР, зачет
3	Обработка цветных растровых изображений с использованием методов фильтрации. Создание интерфейса программы.	4	ОПК-2	КР, зачет

4	Реализация чтения файлов, сжатых при помощи методов группового кодирования (RLE).	4	ОПК-2	КР, зачет
---	---	---	-------	-----------

4.3.3 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Введение». Подготовка к лабораторной работе №1.	6	ОПК-2	зачет
2.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Стандарты в области КГ».	8	ОПК-2	КР, зачет
3.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Построение пространственных моделей». Подготовка к лабораторной работе	8	ОПК-2	КР, зачет
4.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Цвет в КГ». Подготовка к лабораторной работе №3.	8	ОПК-2	КР, зачет
5.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Построение фотореалистических изображений».	6	ОПК-2	КР, зачет
6.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Инженерная и компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Методы представления и форматы хранения графической информации». Подготовка к лабораторной работе №4.	7	ОПК-2	КР, зачет
7.	Анализ задания и сбор материалов для выполнения курсовой работы.	4	ОПК-2	КР
8.	Написание и отладка программы по теме курсового проекта.	16	ОПК-2	КР

9.	Оформление пояснительной записки по курсовой работе.	4	ОПК-2	КР
	Итого:	67		

б) заочная форма обучения

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Графические данные, алгоритмы и аппаратные средства. Их классификация. Стандарты в области инженерной и компьютерной графики	2	ОПК-2	Зачет
2	Моделирование пространственных форм. Математические операции на плоскости и в пространстве.	2	ОПК-2	Зачет

4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Изучение элементов графики в среде программирования Delphi и разработка с их помощью графического интерфейса программы. Использование стандартных форматов файлов для конвертации изображений.	2	ОПК-2	КР, зачет
2	Создание растрового графического редактора, реализующего заданный набор функций. Создание интерфейса программы.	2	ОПК-2	КР, зачет

4.3.3 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Введение». Подготовка к лабораторной работе №1.	10	ОПК-2	зачет
2.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО	10	ОПК-2	КР, зачет

	РГРТУ. Модуль «Стандарты в области КГ».			
3.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Построение пространственных моделей». Подготовка к лабораторной работе	42	ОПК-2	КР, зачет
4.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Цвет в КГ». Подготовка к лабораторной работе №3.	12	ОПК-2	КР, зачет
5.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Построение фотореалистических изображений».	12	ОПК-2	КР, зачет
6.	Изучение конспекта лекций и материалов дистанционного учебного курса «Инженерная и компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Методы представления и форматы хранения графической информации». Подготовка к лабораторной работе №4.	10	ОПК-2	КР, зачет
7.	Анализ задания и сбор материалов для выполнения курсовой работы.	4	ОПК-2	КР
8.	Написание и отладка программы по теме курсового проекта.	16	ОПК-2	КР
9.	Оформление пояснительной записки по курсовой работе.	4	ОПК-2	КР
	Итого:	96		

4.3.4 Темы курсовых работ (для очной и заочной форм обучения)

1. Разработка программы для создания пиктограмм
2. Разработка программы для создания курсоров
3. Разработка программы создания и редактирования метафайлов *Windows*
4. Разработка программы создания и редактирования файлов формата *SVG*
5. Разработка программы моделирования цветовых пространств *RGB* и *CMY(K)*
6. Разработка программы моделирования цветового пространства *HLS*
7. Разработка программы моделирования цветового пространства *CIE XYZ*
8. Разработка программы моделирования цветового пространства *CIE Lab*
9. Разработка программы построения цветового круга
10. Разработка программы выбора гармоничного сочетания цветов
11. Разработка программы построения множеств Мандельброта, Жулиа, Ньютона
12. Разработка программы просмотра графических файлов

13. Разработка программы файл-менеджера графических файлов
14. Разработка программы-альбома для графических файлов
15. Разработка программы построения спектра в моделях RGB и HSL (MS Office)
16. Разработка программы создания визуальных эффектов для цифровых фотографий
17. Разработка программы построения тега MAP языка HTML с использованием «волшебной палочки»
18. Разработка программы построения плоских схем
19. Разработка программы выделения контуров изображения
20. Разработка программы с нестандартным графическим интерфейсом (на основе регионов - Regions) и поддержкой набора сменных изображений (skins)
21. Разработка программы электронного портфолио для компакт-дисков
22. Разработка программы подготовки портфолио для компакт-дисков
23. Разработка программы извлечения ресурсов из исполняемых файлов и файлов динамических библиотек
24. Разработка программы подключения кистей формата Photoshop
25. Разработка программы подключения фильтров Photoshop
26. Разработка программы построения суперквадриков
27. Разработка программы построения базовых элементов формы
28. Разработка программы построения платоновых тел (правильных многогранников) и двойственных им
29. Разработка программы построения архимедовых тел (полуправильных многогранников)
30. Разработка программы анимации SVG-изображений
31. Разработка программы линейного твининга объектов
32. Разработка программы квадратичного твининга объектов
33. Разработка программы кубического твининга объектов
34. Разработка программы построения круговых фотопанорам
35. Разработка программы просмотра круговых фотопанорам
36. Разработка программы чтения/записи файлов формата JPEG2000
37. Разработка гильош-редактора (на базе кривых Безье)
38. Разработка программы генерации облаков на основе фракталов
39. Разработка программы генерации рельефа местности на основе фракталов
40. Разработка программы генерации растительности на основе фракталов
41. Разработка программы генерации ландшафтов на основе фракталов
42. Разработка программы просмотра виртуальной 3D-фотогалереи
43. Разработка программы создания виртуальной 3D-фотогалереи
44. Разработка программы построения столбцовых диаграмм с использованием *OpenGL*
45. Моделирование объектов в трехмерном пространстве с использованием функций *OpenGL*
46. Создание SVG-графики на основе фрактальных построений *OpenGL*
47. Моделирование сегментов кривых Эрмита, Безье и кубического сплайна
48. Моделирование кривой Эрмита (более трех сегментов)
49. Моделирование кривой Безье (более трех сегментов)
50. Моделирование кривой кубического сплайна (более трех сегментов)
51. 3D-моделирование сегмента поверхности Эрмита
52. 3D-моделирование сегмента поверхности Безье
53. 3D-моделирование сегмента поверхности кубического сплайна
54. Перевод лабораторного практикума на Qt
55. Использование QML для разработки пользовательского интерфейса

56. Психология цвета
57. Построения фракталов в 2D-графике
58. Использование MathML для подготовки HTML-документов
59. Использование Vulkan для программирования графики
60. Использование CSS Shapes для программирования графики в HTML-документах

Более полный (актуальный) перечень рекомендуемых тем курсовых работ находится в материалах дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Курсовые работы».

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 «Компьютерная графика»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Нартова Л.Г. Начертательная геометрия: Учеб. / Нартова Лидия Григорьевна, Якунин Вячеслав Григорьевич. – М.: Дрофа, 2003. – 208 с. – ISBN 5-7107-6221-0: 59.
2. Елкин В.В. Инженерная графика: Учебное пособие для вузов / Елкин Владимир Владимирович, Тозик Вячеслав Трофимович. - М.: Академия, 2008. – 304 с. - (Высш. проф. образ.). - Библиограф.: с. 301 (8 назв.). - ISBN 978 – 5-7695-2783-8: 297-00, 178-20.
3. Фетисов В.М. Основы инженерной графики: Учебное пособие (Серия «Высшее образование».) – Ростов на /Д: Феникс. 2004 – 156 с.
4. Старостина Л.А. Компьютерная графика в инженерном проектировании. - М.: МГТУ " - Станкин", 2000. - 95 с.
5. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. Учеб. пособие. Спб.:БХВ-Петербург, 2005. - 576 с.

6.2. Дополнительная литература

1. А.К. Болтухин, С.А. Васин, Г.П. Вяткин, А.В. Пуш; под ред. А.К. Болтухина. Инженерная графика: Учеб. для вузов. – 2-е изд., переработанное и доп. – М.: Изд-во МГУ им. Н.Э. Баумана. 2005. – 520 с.
2. Компьютерная графика. Моск. гос. авиац. ин-т. – 9 изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – 435 с. (Бакалавр, Базовый курс.) – Библиограф.: с. 431-432 (35 назв.). - ISBN 978 – 5-9916 - 3257-7: 587 -21., учебная, рекомендовано МО.
3. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере: Учеб. пособие для вузов. / Б.Г. Миронов и др. - 3-е изд., исправлено и дополнено. М.: Высшая школа, 2003. – 360 с.
4. Романычева Э.Т. Компьютерная технология инженерной графики в среде AutoCAD-12: Учеб. пособие для вузов. М.: Радио и связь, 1996.
5. Государственные стандарты ЕСКД ГОСТ 2.301-80 – 2.307-80.

6. Романычева Э.Т. Инженерная и компьютерная графика. Учебник для вузов. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 592 с.

7. Зуев С.А. САПР на базе AutoCAD-как это делается. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 1166 с.

8. Дегтярев В.М. Инженерная и компьютерная графика. Учеб. пособие. М.: Academia, 2010. - 240 с.

Более полный перечень литературы для выполнения курсовой работы находится в материалах дистанционного учебного курса «Компьютерная графика» в системе СДО РГРТУ. Модуль «Литература», пункт «Список рекомендуемой литературы».

6.3. Периодические издания

1. САПР и графика. Изд-во «КомпьютерПресс». - Режим доступа: <http://www.sapr.ru>.

2. КомпьютерПресс. Изд-во «КомпьютерПресс». - Режим доступа: <http://www.compress.ru>.

3. Chip. - Режим доступа: <http://www.ichip.ru>.

6.4. Методические указания к практическим занятиям

1. Дистанционный учебный курс «Компьютерная графика». Модуль «Практические занятия». - Режим доступа: <http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=412> (дата обращения 25.05.2019).

2. Телков И.А., Бакулев А.В. Инженерная и компьютерная графика. Метод. указ. к курс. проекту, Рязань, 2010. – 28 с.

3. Телков И.А., Бакулев А.В. Программирование с использованием OpenGL. Метод. указ. к лаб. работам, Рязань, 2009. -28 с.

4. Телков И.А., Бакулев А.В. Программирование с использованием OpenGL. Метод. указ. к лаб. работам, Рязань, 2008. -24 с.

5. Телков И.А., Бакулев А.В. Графика в Delphi Метод.указ. . к лаб. работам, Рязань, 2004. – 32 с.

6. Телков И.А., Бакулев А.В. Графика в Delphi Метод.указ. . к лаб. работам, Рязань, 2003. – 32 с.

6.5. Методические указания к курсовой работе и другим видам самостоятельной работы

Изучение дисциплины «Математика» проходит в течение 3 семестров. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- анализ задания на курсовую работу, сбор материала и написание заданной программы;
- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения полу-

чаемых знаний. Лекции, включенные в дистанционный учебный курс «Компьютерная графика», позволяют оптимизировать работу студента и предоставляют возможность «интерактивного» обучения с использованием форумов дистанционного учебного курса, а также при непосредственном контакте с преподавателем. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют выданные им задания и готовятся к ответам на контрольные вопросы.

Подготовка к зачету: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому зачету, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок практических занятий).

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

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронным системам:

1. Дистанционный учебный курс «Инженерная и компьютерная графика» [Электронный ресурс]. URL: <http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=412> (дата обращения 25.01.2020).

2. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>

INTERNET – ресурсы из электронно-библиотечной системы «Лань»

1. Чопко Н.Ф. Проекционное черчение [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной и практической работы для студентов всех специальностей и направлений / Н.Ф. Чопко, Н.В. Кудашова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2008. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68696.html>

2. Павлова Л.В. Инженерная графика. Часть 2. Проекционное и геометрическое черчение. Варианты заданий, рекомендации и примеры выполнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Павлова, И.А. Ширшова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 66 с. — 978-5-4487-0252-5, 978-5-4487-0254-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75685.html>

3. Попова Г.Н. Машиностроительное черчение [Электронный ресурс] : справочник / Г.Н. Попова, С.Ю. Алексеев, А.Б. Яковлев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 485 с. — 978-5-7325-1085-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59725.html>

4. 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>

5. Чопко, Н.Ф. Геометрическое моделирование: Методические указания и задания для самостоятельной и практической работы [Электронный ресурс] : методические указания /

Н.Ф. Чопко, О.Х. Титков, Т.Я. Лебедева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2008. — 52 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43781.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>

INTERNET – ресурсы из электронно-библиотечной системы IPRbooks

1. Забелин Л.Ю. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Забелин Л.Ю., Конюкова О.Л., Диль О.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 259 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54792.html>.

2. Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]: курс лекций/ Ушаков Д.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63818.html>.

3. Ачкасов В.Ю. Введение в программирование на Delphi [Электронный ресурс]/ Ачкасов В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 295 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73666.html>.

4. Хныкина А.Г. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хныкина А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69383.html>.

5. Кондратьева Т.М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кондратьева Т.М., Митина Т.В., Царева М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 290 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42898.html>.

6. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и строительных чертежах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.М. Кондратьева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 123 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76900.html>.

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

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно).

2. Среда визуального программирования Delphi 10 (freeware по Embarcadero Academic Program).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных занятий
- 2) аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации;

3) 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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с числом посадочных мест для 5 групп направлений 09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 09.03.04.	Мультимедийный компьютер со стационарным проектором и проекционным экраном.
2	Учебная аудитория с числом посадочных мест на одну группу для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.	Аудитория с числом посадочных мест на одну группу. Мультимедийный компьютер со стационарным проектором и проекционным экраном.
3	Рабочее место студента при удаленном доступе к учебному курсу СДО РГРТУ для изучения лекционного материала.	Компьютер оснащенный любой из операционных систем Windows, MacOS, Linux, Android или iOS и любым интернет-браузером (желательное разрешение экрана – не менее 1024×768).
4	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации.	Аудитория с числом посадочных мест на одну группу.
4	Рабочее место студента при удаленном доступе к учебному курсу СДО РГРТУ для выполнения практических заданий с использованием RAD Delphi 10 (бесплатная поставка по программе Embarcadero Academic Program). – Режим доступа: https://www.embarcadero.com/development-tools-for-education	<p>Требования к аппаратуре</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Процессор – не менее 1,6 ГГц. ○ Оперативная память – не менее 2 ГБ. ○ От 6 ГБ свободного места на диске. ○ Графический ускоритель с поддержкой DirectX 11, которая работает с разрешением 1024x768 или выше. <p>Требования к программной среде</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Windows 7, 8/8.1, 10. ○ .NET Framework не ниже версии 4.5. ○ RAD Delphi не ниже 10.1.
5	Рабочее место студента при удаленном доступе к учебному курсу СДО РГРТУ для выполнения самостоятельной и курсовой работ.	<p>По выбору студента:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ RAD Delphi 10 (бесплатная поставка по программе Embarcadero Academic Program). – Режим доступа: https://www.embarcadero.com/development-tools-for-education ○ C++ Builder (бесплатная поставка по программе Embarcadero Academic Program). – Режим доступа: https://www.embarcadero.com/development-tools-for-education ○ Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: http://www.qt.io/ru/download-open-source ○ Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya

Программу составил:

к.т.н., доцент каф. САПР ВС _____ (Телков И.А.)