

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х. М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра информационных технологии в управлении техническими  
системами**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ В. А.  
Хакулов

Директор института \_\_\_\_\_ Н. В.  
Черкесова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.16 Компьютерная графика**

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**Информационные технологии в управлении техническими системами**  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника:  
Прикладной бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика» /сост. / Д.В. Хабухова –  
Нальчик: КБГУ, 2022г. – 43 с.

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части блока Б1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» во 2 семестре (1 курс).

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015г. №1171.

(дата и номер приказа)

© Д.В. Хатухова, 2022

© ФГБОУ КБГУ, 2022

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля). .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. ....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины. ....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля). ....	6
4.1 Содержание разделов дисциплины. ....	6
4.2 Структура дисциплины. ....	10
4.3 Лабораторные занятия. ....	13
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	15
5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	16
5.1 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	17
5.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....	31
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	33
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	33
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения .....	36
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....	37
7.1 Основная литература .....	37
7.2 Дополнительная литература .....	38
7.3 Интернет-ресурсы. ....	39
7.4 Перечень учебно-методических разработок .....	39
7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем .....	40
7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий .....	40
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	40
9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	42

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель преподавания дисциплины «Компьютерная графика»** заключается в том, чтобы дать студентам профессиональные знания, умения и навыки в области современных методов создания компьютерной графики и формирование навыков их применения в профессиональной деятельности. В рамках курса студенты приобретают необходимые знания для работы с растровой и векторной графикой, которые в дальнейшем могут эффективно использовать в своей профессиональной деятельности.

**Основными задачами** изучения дисциплины являются:

- изучение основных направлений развития информатики в области компьютерной графики;
- формирование знаний об особенностях хранения графической информации;
- освоение студентами методов компьютерной геометрии, растровой, векторной и трехмерной графики;
- изучение особенностей современного программного обеспечения, применяемого при создании компьютерной графики;
- формирование навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах.

Дисциплина «Компьютерная графика» позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с современными методами создания компьютерной графики для решения задач профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Компьютерная графика» является самостоятельным модулем, и относится к базовой части блока Б1 рабочего учебного плана по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», уровень подготовки бакалавриат, и изучается студентами очной формы обучения во 2 семестре 1 курса.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В процессе изучения дисциплины «Компьютерная графика» у студентов по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должны сформироваться (или закрепиться) следующие общепрофессиональные компетенции:

### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации **(ОПК-4);**
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий **(ОПК-6);**
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности **(ОПК-9).**

В результате изучения дисциплины студент:

#### **Знать:**

- представление цвета в компьютере;
- алгоритмы обработки растровых изображений;
- как осуществлять фильтрацию изображений;
- как осуществлять векторизацию;
- двухмерные преобразования;
- преобразования в пространстве;
- эскизы;
- проекции;
- как применять библиотеку OpenGL;
- как применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- как использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

#### **Уметь:**

- применять представление цвета в компьютере;
- применять алгоритмы обработки растровых изображений;
- осуществлять фильтрацию изображений;
- осуществлять векторизацию;
- применять двухмерные преобразования;
- преобразования в пространстве;

- выполнять эскизы;
- выполнять проекции;
- применять библиотеку OpenGL;
- применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

#### **Владеть:**

- способностью применять представление цвета в компьютере;
- способностью применять алгоритмы обработки растровых изображений;
- способностью осуществлять фильтрацию изображений;
- способностью осуществлять векторизацию;
- способностью применять двухмерные преобразования;
- способностью преобразования в пространстве;
- способностью выполнять эскизы;
- способностью выполнять проекции;
- способностью применять библиотеку OpenGL;
- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

## **4. Содержание и структура дисциплины (модуля)**

### **4.1. Содержание разделов дисциплины**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формир уемая компете нция	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1.	Представление цвета в компьютере.	Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV. Системы управления цветом. Поиск, хранение, обработка и анализ информации из различных источников и баз данных, представление ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-9	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
2.	Алгоритмы обработки растровых изображений.	Понятие растеризации. Связанность пикселей. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Касталье. Закраска области заданной цветом границы. Отсечение многоугольников.	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-9	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.

		<p>Заполнение многоугольников. Поиск, хранение, обработка и анализ информации из различных источников и баз данных, представление ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).</p>		
3.	<p>Фильтрация изображений. Векторизация.</p>	<p>Волновой алгоритм. Математическая постановка задачи. Этапы волнового алгоритма. Виды волн. Распространение волны по отрезку. Определение мест соединения. Оптимизация волнового алгоритма. Сегментация. Уровни и типы сегментации. Применение сегментации. Метод к-средних. Применение к-средних для сегментации изображения по яркости. Методы с использованием гистограмм. Алгоритм разрастания регионов. Применение современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность</p>	<p>ОПК-4 ОПК-6 ОПК-9</p>	<p>лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.</p>

		использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).		
4.	Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве.	<p>Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат. Однородные координаты. Нормализация и ее геометрический смысл. Комбинированные преобразования. Применение современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).</p>	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-9	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
5.	Эскизы Проекций.	<p>Классификация проекций. Получение матриц преобразований для построения центральных проекций. Получение вида спереди и косоугольных проекций с помощью матриц преобразований. Применение современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в</p>	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-9	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.

		требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).		
6.	Библиотека OpenGL.	OpenGL в Windows. Библиотеки GLU, GLUT, GLX. Синтаксис OpenGL. Функция для начала работы. Буферы OpenGL. Создание графических примитивов. Матрицы OpenGL. Преобразования в пространстве. Получение проекций. Наложение текстур. Применение современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации на примерах программных реализаций (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	ОПК-4 ОПК-6 ОПК-9	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.

#### 4.2. Структура дисциплины

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

Промежуточная аттестация – зачёт (2 семестр).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр №2	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах):</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛЗ)	17	17

<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>65</b>	<b>65</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	5	5
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа (К)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка	30	30
<b>Курсовая работа (КР)</b>	-	-
<b>Курсовой проект (КП)</b>	-	-
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>

### Разделы дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Вне ауд. работа (СР)
			Л	ЛР	
1	2	3	4	5	6
1.	Введение (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	7	1	-	6
2.	Представление цвета в компьютере (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	12	2	2	8
3.	Алгоритмы обработки растровых изображений (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных,	12	2	2	8

	компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).				
4.	Фильтрация изображений. Векторизация (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	13	2	2	9
5.	Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	11	2	3	6
6.	Эскизы. Проекция (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	10	2	2	6
7.	Создание векторного логотипа в векторном редакторе (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;	12	2	2	8

	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).				
8.	Создание графических примитивов в Open GL (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	10	2	2	6
9.	Библиотека Open GL (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	12	2	2	8
<b>Итого:</b>		<b>99</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>65</b>
10.	Контроль (подготовка и сдача зачёта)	<b>9</b>	-	-	-
<b>Всего:</b>		<b>108</b>			

#### 4.3. Лабораторные занятия

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	Представление цвета в компьютере (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования	1

	информационной безопасности).	
2.	Представление цвета в компьютере (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	2
3.	Фильтрация изображений. Векторизация (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	2
4.	Обработка растровых изображений в растровом редакторе (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	2
5.	Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	2
6.	Преобразования на плоскости и анимация (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	2
7.	Построение трехмерных сцен (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	2
8.	Трехмерные преобразования и получение проекций (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и	2

	чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	
9.	Создание графических примитивов в Open GL (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	2
<b>Итого:</b>		<b>17</b>

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

<b>№ раздела</b>	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Характеристики цвета (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования	6
2.	Основные цветовые модели (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	7
3.	Системы управления цветом (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	7

4.	Понятие растеризации (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	8
5.	Уровни и типы сегментации (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	8
6.	Кривые Безье (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	7
7.	Масштабирование (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	7
8.	Библиотека Open GL (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования	7
9.	Библиотеки GLU, GLUT, GLX (готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности).	8
<b>Итого:</b>		<b>65</b>

## 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной

## **аттестации**

Изучение студентами дисциплины «Компьютерная графика» осуществляется во 2 семестре в рамках следующих организационных форм: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, тестирование, защита рефератов и контрольные мероприятия.

Достижение целей изучения дисциплины осуществляется за счет использования интерактивных образовательных технологий, которые сопровождают чтений лекционного курса по дисциплине «Компьютерная графика» презентацией, по всем ее разделам (выделяется на использование интерактивных образовательных технологий – 12 часов).

Применение методов ИТ – использования электронных версий учебников и учебных пособий, методических указаний (рекомендаций).

Индивидуализация обучения осуществляется за счет организации выполнения лабораторных работ каждым студентами на проектирование организационных и производственных структур.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретических знаний по вопросам проектирования организационных и производственных структур с учетом полученных знаний по свойствам систем, правилам применения системного подхода, принципов проектирования и законов

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**

#### **Контрольные вопросы и задачи текущего и рубежного контроля**

##### **Контрольные мероприятия 1-ой контрольной точки**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Инструменты CorelDraw.
  - 1.2. Операции с примитивами.
  - 1.3. Основы ввода текста.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 40 заданий.

##### **Задания на коллоквиум по первой контрольной точке**

Задание №1.

1. Восприятие человеком светового потока.
2. Цвет и свет.

3. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета.

#### Задание №2

1. Кривые реакция глаза.
2. Характеристики цвета.

#### Задание №3

1. Светлота, насыщенность, тон.
2. Цветовые модели, цветовые пространства.

#### Задание №4

1. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели.
2. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV.

#### Задание №5

1. Системы управления цветом.
2. Понятие растеризации.

#### Задание №6

1. Связанность пикселей.
2. Растровое представление отрезка.

#### Задание №7

1. Простейшие алгоритмы построения отрезков.
2. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка.

#### Задание №8

1. Растровое представление окружности.
2. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности.

#### Задание №9

1. Кривые Безье первого второго, третьего порядка.
2. Метод де Касталье.

#### Задание №10

1. Закраска области заданной цветом границы.
2. Отсечение многоугольников.

#### Задание №11

1. Заполнение многоугольников.
2. Растровое представление эллипса.

#### Задание №12.

1. Двухмерные преобразования.
2. Преобразования в пространстве.

#### Задание №13.

1. Алгоритмы обработки растровых изображений.
2. Представление цвета в компьютере.

### **Контрольные мероприятия 2-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Слои.
  - 1.2. Объединение, пересечение и исключение.
  - 1.3. Цвет заливки и обводки.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 40 заданий.

### **Задания на коллоквиум по второй контрольной точке**

#### Задание №1.

1. Волновой алгоритм.
2. Математическая постановка задачи.

#### Задание №2.

1. Этапы волнового алгоритма.
2. Виды волн.

#### Задание №3.

1. Распространение волны по отрезку.

2. Определение мест соединения.

Задание №4.

1. Оптимизация волнового алгоритма.
2. Сегментация.

Задание №5.

1. Уровни и типы сегментации.
2. Применение сегментации.

Задание №6.

1. Метод к-средних.
2. Применение к-средних для сегментации изображения по яркости.

Задание №7.

1. Методы с использованием гистограмм.
2. Алгоритм разрастания регионов.

Задание №8.

1. Фильтрация изображений.
2. Векторизация.

Задание №9.

1. Определение точек на плоскости.
2. Перенос.

Задание №10.

1. Масштабирование.
2. Отражение.

Задание №11.

1. Сдвиг.
2. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат.

Задание №12.

1. Однородные координаты.
2. Нормализация и ее геометрический смысл.

Задание №13.

1. Комбинированные преобразования.
2. Поворот вокруг центра координат.

### **Контрольные мероприятия по 3-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:

- 1.1. Структура GLUT-приложения.
- 1.2. Прimitives библиотек GLU и GLUT.
- 1.3. Настройка приложений OpenGL.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 40 заданий.

### **Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке**

Задание №1.

1. Эскизы.
2. Получение матриц преобразований для построения центральных проекций.

Задание №2.

1. Проекции.
2. Получение вида спереди и косоугольных проекций с помощью матриц преобразований.

Задание №3.

1. Классификация проекций.
2. Библиотека OpenGL.

Задание №4.

1. OpenGL в Windows.
2. Библиотеки GLU, GLUT, GLX.

Задание №5.

1. Синтаксис OpenGL.
2. Функция для начала работы.

Задание №6.

1. Буферы OpenGL.
2. Создание графических примитивов.

Задание №7.

1. Матрицы OpenGL.
2. Преобразования в пространстве.

Задание №8.

1. Получение проекций.
2. Наложение текстур.

Задание №9.

1. В чем, по вашему мнению, заключается необходимость создания стандартной графической библиотеки?
2. Кратко опишите архитектуру библиотек OpenGL и организацию конвейера.

Задание №10.

1. Назовите категории команд (функций) библиотеки.
2. Зачем нужны различные варианты команд OpenGL, отличающиеся только типами параметров?

Задание №11.

1. Почему организацию OpenGL часто сравнивают с конечным автоматом?
2. Процесс обновления изображения

Задание №12.

1. Что является задачей программы, использующей OpenGL?
2. Какую функцию приложение OpenGL вызывает в бесконечном цикле?

**Тесты:**

1. К основным направлениям компьютерной обработки визуальной информации не относится...

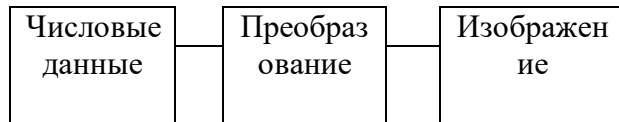
+ : управление базами данных;

- : компьютерная графика;

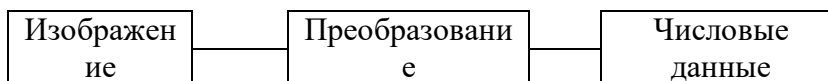
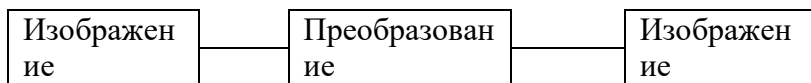
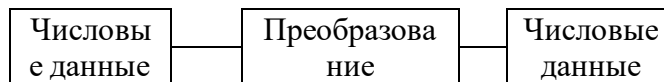
- : обработка изображений;

- : распознавание изображений.

2. Задаче обработки изображений соответствует схема...



+



3. Одна из целей распознавания изображений это...

- : расчет характеристик изображения;

- : построение других изображений;

- : классификация изображений;

+ : закрашивание изображений.

4. Сокращение САПР означает ...

- : систему автоматического поиска регистров;

- : станцию авиационного посадочного режима;

+ : систему автоматизированного проектирования разработок;

- : самостоятельный автоматический подводный робот.

5. Дополните: Способ, когда пользователь может непосредственно вносить изменения в модель объекта называется...

Правильные варианты ответа: интерактивным; интерактивный;

6. Автоматизированный анализ территории с учетом множества расположенных на ней объектов осуществляется с помощью ...

+: ГИС;

-: ЛИСП;

-: АРМ;

Паскаль.

7. Дополните: При представлении изображения в виде совокупности отдельных точек (пикселей), она называется ...

Правильные варианты ответа: растр;

8. Векторная визуализация предполагает формирование изображений с помощью...

-: матриц;

+: линий;

-: пикселей;

-: интервалов.

9. Устройство векторной визуализации - это ...

-: дисплей;

-: телевизор;

-: принтер;

+: плоттер.

10. Разрешающая способность растрового изображения характеризует ...

-: цвет пикселя;

-: тип устройства;

+: расстояние между соседними пикселями.

11. Величина dpi характеризует...

-: размер изображения в пикселях;

- : яркость цветов изображения;
- +: количество пикселей на единицу длины;
- : количество цветов в изображении.

12. Размер пикселя может быть больше шага раstra ...

- +: у принтеров;
- : в жидкокристаллических дисплеях;
- : у плоттеров;
- : не может.

13. Человеческий глаз воспринимает отдельные пиксели с разрешающей способностью ...

- : 1 сек;
- +: 1 мин;
- : 1 рад;
- : 1 град.

14. Оценка разрешающей способности раstra определяется величиной  $dP_i = \dots$

- :  $25,4 \text{ } dP$ ;
- :  $25,4^{dP}$ ;
- +:  $25,4/dP$ ;
- :  $25,4 \sin dP$ .

15. Бумажный документ, чтобы не видеть отдельных пикселей при разрешении 300 dpi нужно рассматривать с расстояния ...

- : 100 мм;
- : 200 мм;
- +: 300 мм;
- : 400 мм;
- : 500 мм.

16. Дисплей, чтобы не видеть отдельных пикселей при разрешении 200 dpi нужно рассматривать с расстояния ...

- : 100 мм;
- : 200 мм;
- : 300 мм;

-: 400 мм;

+: 500 мм.

17. Монохроматическим называется излучение, спектр которого состоит из ...

-: двух линий спектра;

+: одной линии спектра;

-: пакета линий спектра;

-: всех линий спектра

Отметьте правильный ответ.

18. Наибольшая чувствительность зрения человека приходится на ...

-: синий цвет;

-: красный цвет;

-: желтый цвет;

+: зеленый цвет.

19. К атрибутам характеристики цвета не относится...

+: сила света;

-: цветовой тон;

-: яркость;

-: насыщенность.

20. Цветовой тон определяется ...

-: энергией светового излучения;

+: преобладающей длиной волны;

-: количеством линий в спектре;

-: долей присутствия белого цвета.

21. Яркость цвета определяется...

+: энергией светового излучения;

-: преобладающей длиной волны;

-: количеством линий в спектре;

-: долей присутствия белого цвета.

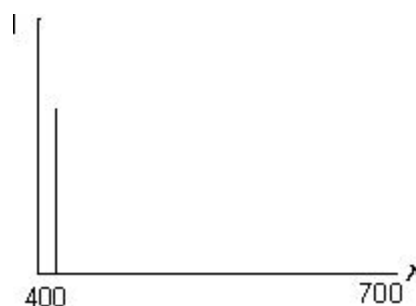
22. Насыщенность определяется...

- + : долей присутствия белого цвета;
- : преобладающей длиной волны;
- : количеством линий в спектре;
- : энергией светового излучения.

23. Различные спектры, дающие один и тот же цвет называются

- + : Правильные варианты ответа: МЕТАМЕРНЫМИ; метамерным;

24. Линия спектра, изображенная на графике соответствует ... цвету



- + : синему;
- : зеленому;
- : желтому;
- : красному.

25. Наука, изучающая цвет и его измерение называется ...

- + : Правильные варианты ответа: КОЛОРИМЕТРИЯ.

26. Минимальное количество линейно независимых цветов равно ...

- : 2;
- + : 3;
- : 4;
- : 5.

27. В формуле смешения цветов  $C = k_1C_1 + k_2C_2 + k_3C_3$  коэффициент  $k_i$  определяет...

- : дополнительный цвет;
- : суммарный цвет;

- : базисные цвета;
- +: количество смешиваемого цвета.

28. Если в смеси трех цветовых компонент одна меняется непрерывно, в то время, как две другие остаются постоянными, то цвет ...

- : остальных компонент также изменяется постоянно;
- : остальных компонент остается неизменным;
- : смеси изменяется согласно цветам спектра;
- +: смеси также изменяется непрерывно.

29. Модель RGB основана на ... цветов

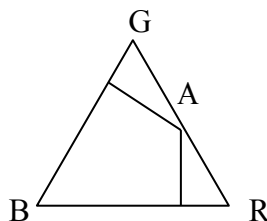
- : наложении;
- : умножении;
- : вычитании;
- +: сложении.

30. В модели RGB белый цвет получается смешением ...

- : синего, желтого и красного цветов;
- : синего, красного и пурпурного цветов;
- +: красного, синего и зеленого цветов;
- : красного, синего и белого цветов.

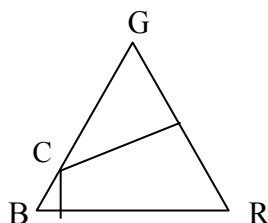
31. На данном треугольнике Максвелла точкой А представлен ... цвет

- +: желтый;
- : пурпурный;
- : голубой;
- : серый.



32. Отметьте правильный ответ

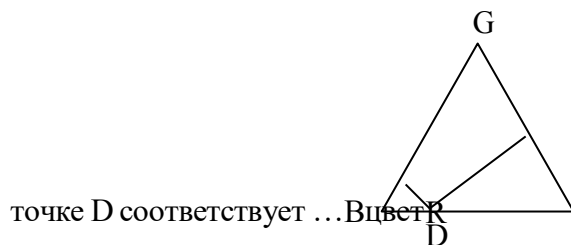
На данном треугольнике Максвелла:



33. Точке C соответствует ... цвет

- : желтый;
- : пурпурный;
- +: голубой;
- : серый.

34. На данном треугольнике Максвелла:



- : желтый;
- +: пурпурный;
- : голубой;
- : серый.

35. Синему цвету по стандарту CIE соответствует длина волны ...

- : 700 нм;
- : 550 нм;
- +: 435 нм;
- : 320 нм.

36. Пропорция  $L_R : L_G : L_B = 1 : 4,5907 : 0,0601$  означает числовое выражение интенсивностей компонент ...

- : всех цветов спектра;
- +: для белого цвета;
- : для черного цвета;
- : для нейтрального цвета.

37. В трехмерном представлении цвета координатам вектора (0,0,1) соответствует ... цвет

- : белый;
- : зеленый;
- : черный;
- : синий.

38. Для перехода от цветового куба к треугольнику в выражении  $C = r'R + g'G + b'B$ , используется условие ...

-:  $r' + g' + b' \neq 1$ ;

-:  $r' + g' + b' < 1$ ;

+:  $r' + g' + b' = 1$ ;

-:  $r' + g' + b' \geq 1$ .

39. Самое высокое значение коэффициента цвета соответствует ... цвету

-: белому;

-: красному;

+: зеленому;

-: синему.

40. Цветовая модель CMY использует... цвета

-: голубой, оранжевый и желтый;

+: голубой, пурпурный и желтый;

-: голубой, пурпурный и зеленый;

-: голубой, желтый и красный.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Формирование трехмерного вида с различным разрешением с перемещающейся точки взгляда в трехмерном пространстве.
2. Конструирование и визуализация: дома, интерьеры, мосты, ажурные конструкции, геометрия обтекания тела средой.
3. Фракталы (визуальная математика).
4. Построение топологических фигур.
5. Виртуальный город.
6. Слайд-эффекты (шторки, листание, взрыв, морфинг, просвечивание, лупа, кривые зеркала).
7. Методы морфинга растровых картин.
8. Жанровые движения в 2D.
9. Способы представления пространства на плоскости (историческая ретроспектива).
10. Иллюстрация парадоксов графики.
11. Структура и работа вычислительной системы.

12. Графическая реконструкция исторических материалов.
13. Физические основы цвета и света.
14. Основы композиции.
15. Пиктографический ряд и его ключ.
16. Графика в рекламе.
17. Современные компьютерные технологии кино и телевидения.
18. Виртуальность и графика.
19. Сжатие данных.
20. Физическое и логическое сжатие.
21. Симметричное и асимметричное сжатие.
22. Сжатие с потерями и без потерь.
23. Сжатие с потерями JPEG.
24. Алгоритм JPEG.
25. Фрактальная графика.
26. Фрактальное сжатие.
27. MPEG сжатие.
28. Внутрикадровое и межкадровое кодирование в MPEG.

## **5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета в конце 2 семестра. На зачёте студенту предлагается ответить на теоретические вопросы. Билет на зачёт включает два теоретических вопроса.

### **Вопросы на зачет**

1. Используя изображения человека создать вокруг него сияющий ореол.
2. Используя любое изображение создать эффект его отражения от гладкого кафельного пола.
3. Преобразовать фотореалистическое изображение здания, добавив в верхней части здания разноцветную подсветку, в нижней части здания неоновую вывеску.
4. Преобразовать фотореалистическое изображение в изображения различных художественных стилей: рисунок углем, карандашный рисунок, рисунок маслом и акварелью, литографию.
5. Цветное изображение преобразовать в черно-белое (градации серого). Добавить эффект зернистости пленки. Добавить надпись, имитирующую надпись чернилами.

6. Отсканировать старую фотографию и отретушировать ее. Устранить разрывы и царапины. Очистить артефакты.
7. Эскизы.
8. Проекции.
9. Библиотека OpenGL..
10. Характеристики цвета.
11. Основные цветовые модели.
12. Системы управления цветом.
13. Уровни и типы сегментации.
14. Масштабирование.
15. Кривые Безье.
16. Библиотеки GLU, GLUT, GLX
17. Понятие растеризации
18. Используя изображения спортсмена добиться эффекта большой выдержки. Движение спортсмена должны быть размыты, а задний фон четок.
19. Используя фотографию леса, добиться эффекта попадания луча света в объектив фотоаппарата.
20. Подготовить ряд элементов сайта: кнопок, полос и т. д. При этом использовать настройки слоя для задания объема элементов и тени.
21. Используя фильтры подготовить ряд изображений для анимационной картинке, имитирующей пробегание волн по изображению. В GIF animator собрать анимационное изображение.
22. Используя фильтры подготовить ряд изображений для анимационной картинке, имитирующей скручивание и раскручивание изображения. В GIF animator собрать анимационное изображение.
23. Используя фильтры подготовить ряд изображений для анимационной картинке, имитирующей пробегание солнечных бликов. В GIF animator собрать анимационное изображение.
24. Используя фильтры подготовить ряд изображений для анимационной картинке, имитирующей пробегание ряби по изображению. В GIF animator собрать анимационное изображение.
25. Используя комбинированное выделение и градиентные заливки создать автопортрет в стиле художников кубистов.
26. Представление цвета в компьютере.
27. Алгоритмы обработки растровых изображений.

28. Фильтрация изображений. Векторизация.

29. Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**6.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Показатели оценивания компетенций</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>
<b>ОПК-4</b>	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и проекций и подготовки конструкторско-технологической документации.	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать готовность выполнять комплексные чертежи и построение трехмерных сцен, а также применять современные средства выполнения и редактирования изображений и проекций и подготовки конструкторско-технологической документации	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
<b>ОПК-6</b>	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать умения: - теоретические: выполнять построение трехмерных сцен и преобразования на плоскости и анимацию; - практические: выполнять трехмерные модели деталей машин и их проекции.	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.
<b>ОПК-9</b>	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.	В ходе лабораторных работ показать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

<b>Результаты обучения (объекты оценивания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>31</b> Знать принципы построения технических средств современных систем автоматизации и управления, базирующихся на использовании концепции общей теории систем управления.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>32</b> Знать основы применения типовых комплексов технических средств в системах автоматизации и управления.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>33</b> Знать основы алгоритмизации и программирования АСУ.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>34</b> Знать основы тестирования, отладки программ на стендах для программно-аппаратных средств автоматизации и управления.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>35</b> Знать концепцию и технологию структурного, объектно-ориентированного программирования.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>36</b> Знать основы мониторинга производственных процессов с использованием микропроцессоров.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>У1</b> Уметь формулировать требования к создаваемым программным продуктам.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>У2</b> Уметь пользоваться принципами и	- описание основ; - выполнение и защита	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме,

методами анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления.	лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>У3</b> Уметь создавать простые модульные программы.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>У4</b> Уметь разрабатывать простые аппаратно-программные средства мониторинга и управления.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>У5</b> Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>В1</b> Владеть навыками использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации систем управления.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>В2</b> Владеть навыками и методологией написания и отладки программ для средств мониторинга и управления.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>В3</b> Владеть навыками и методологией программирования в среде Arduino IDE.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>В4</b> Владеть практическими навыками изготовления, отладки, тестирования, апробации простых систем и средств автоматизации и управления на основе микропроцессорных модулей Ардуино, USB-24г и Laurent.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>В5</b> Проектировать техническое обеспечение систем автоматизации и управления на	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование,

базе типовых комплексов технических средств.	- выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.
<b>В6</b> Формировать технические задания на разработку нетиповых аппаратных и программных средств систем автоматизации и управления.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - выполнение тестов; - написание и защита рефератов.	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, зачёт.

## 6.2. Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1. Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
<b>2</b>	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

### Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины во 2 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
<b>2</b>	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу.

	ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.
--	--	---

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Аббасов, И. Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018 [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Б. Аббасов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 176 с. — 978-5-4488-0041-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64050.html>.
2. Забелин, Л. Ю. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования: учебное пособие / Л. Ю. Забелин, О. Л. Конюкова, О. В. Диль. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 259 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54792.html> (дата обращения: 14.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/54792.html>
3. Конакова, И. П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD : учебное пособие / И. П. Конакова, И. И. Пирогова. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 148 с. — ISBN 978-5-7996-1403-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68436.html> (дата обращения: 14.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/68436.html>
4. Кондратьева, Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа: учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 290 с. — ISBN 978-5-7264-1234-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/42898.html> (дата обращения: 14.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/42898.html>
5. Конюкова, О. Л. Компьютерная графика. Проектирование в среде AutoCAD: учебное пособие / О. Л. Конюкова, О. В. Диль. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL:

- <http://www.iprbookshop.ru/69541.html> (дата обращения: 14.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/69541.html>
6. Молочков, В. П. Работа в CorelDRAW X5 [Электронный ресурс] / В. П. Молочков. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 176 с. — 978-5-4486-0519-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79717.html>
  7. Перемитина, Т. О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 144 с. — 978-5-4332-0077-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13940.html>
  8. Хайдаров, Г. Г. Компьютерные технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Г. Хайдаров, В. Т. Тозик. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2010. — 81 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67219.html>
  9. Хныкина, А. Г. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / А. Г. Хныкина. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 99 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69383.html> (дата обращения: 14.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/69383.html>

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Стругальский Д. Уроки Corel DRAW X4. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
2. Бересков, А.В. Шикин, Е.В. Компьютерная графика. Учебник и практикум. [Текст] /А.В. Бересков, Е.В. Шикин. – М.: Юрайт, 2016. – 220 с
3. Климчик Л., Мельнин А. Основы CorelDraw. Самоучитель. - СПб.: Питер – 2013 г.
4. Тозик В.Т. Компьютерная графика и дизайн: Учебник .-5-е изд., стер.- М.: Академия, 2015.-208 с.
5. Гурский Ю, Жвалевский А., Завгородний В. Компьютерная графика: PhotoShop CS5, CorelDRAW X5, Illustrator CS5. Трюки и эффекты.- СПб.: Питер, 2011.
6. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Инженерная и компьютерная графика – М.: Высшая школа, 2004
7. Ганенко А.П. , Лапсарь М.И. Оформление текстовых и графических материалов (требования ГОСТ) - М.: АKADEMA, 2005, 330с.

8. Дегтярев, В.М. Компьютерная геометрия и графика: учеб. для студентов вузов / В. М. Дегтярев – М.: Академия, 2013. – 191 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
3. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
4. <http://www.edu.ru/>
5. <http://window.edu.ru/window/library>
6. <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>
7. [graphics.cs.msu.su/](http://graphics.cs.msu.su/) - Graphics & Media Lab - научно-популярный сайт, посвященный всему, что связано с компьютерной графикой, обработкой изображений и мультимедиа. Сайт поддерживается сотрудниками и аспирантами лаборатории компьютерной графики и мультимедиа при факультете ВМиК МГУ.
8. <http://ait.mtas.ru> - журнал «Автоматика и телемеханика»
9. Электронные словари, Википедия, файл-сервер RusMANUAL.RU.  
<http://radiotecnica.com>, [http://nice/artip.ru/](http://nice.artip.ru/), [RadioSovet.ru](http://RadioSovet.ru), [Radiolomaster](http://Radiolomaster), [www.mirmr.net](http://www.mirmr.net), [RadioRadar](http://RadioRadar) и др., электронные библиотеки, поисковые машины.
10. <http://radiotecnica.com>,
11. [RadioSovet.ru](http://RadioSovet.ru).
12. [Radiolomaster](http://Radiolomaster).
13. [www.mirmr.net](http://www.mirmr.net).
14. [RadioRadar](http://RadioRadar) и др., электронные библиотеки, поисковые машины.
15. <http://www.edu.ru/>
16. <http://window.edu.ru/window/library>
17. <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>

### **7.4 Перечень учебно-методических разработок**

По дисциплине «Компьютерная графика» разработан практикум: Хакулов В. А., Карякин А. Т., Шаповалов В. А. “Организация проектной деятельности. Унифицированные проекты (модули)”- Нальчик, Каб.-Балк. ун.-т, 2018, 73 с. для

студентов, позволяющие организовать работу по изучению дисциплины и создать условия для самостоятельной работы. Практикум издан в печатном и электронном вариантах и доступен для каждого студента. Методическое пособие содержит лабораторные работы по использованию унифицированных проектов (модулей), являющихся основой более сложных проектов.

### **7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки.
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных.
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям.
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

### **7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel), Acrobat Reader, WinRaR, Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406, Dev-C++ — свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. Открытая лицензия (GNU GPL), Python 3.6 IDE PyCharm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение), Arduino IDE Лицензия GNU General Public License, OpenCV | Лицензия BSD(Berkeley Software Distribution license), Ubuntu Лицензия GPL, Lazarus (Free Pascal).

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

По дисциплине «Компьютерная графика» имеются презентации по всем темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал. Имеются компьютерное и мультимедийное оборудование и программное обеспечение для выполнения лабораторных работ.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 307 ауд. (Условный номер №33; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Толстого, д. 184)</p>	<p>1. Столы - 18 шт. 2. Стулья – 36 шт. 3. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров, других электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 4. Мобильный проектор. 5. Ноутбук.</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++ (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). Inkscape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 02 ауд. (Условный номер №3; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы – 24 шт. 2. Стулья – 34 шт. 3. Персональные компьютеры 11 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++ (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). Inkscape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение)</p>

	Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор – 1 шт. 7. Ноутбук – 1 шт. 8. Экран. – 1 шт. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно- аппаратных управляющих комплексов.	Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non- limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение). OpenCV (свободное распространение). Qt (свободное распространение).
--	---	---

## 9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих.
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий;
  - наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видео увеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся.
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
  - зачет/экзамен проводится в письменной форме.
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия

обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Компьютерная графика» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в**  
**технических системах»**

(специальности) (образовательная программа Информационные технологии в управлении  
 техническими системами) на 2020– 2021 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Информационных технологий в  
управлении техническими системами

наименование кафедры

протокол №\_\_\_\_\_от «\_\_\_»\_\_\_\_\_2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Хакулов \_\_\_\_\_  
 подпись расшифровка подписи дата

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования  
научной  
библиотеки \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

дата

\*Примечание: при внесении изменений в п.7.1.РПД