

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет



Р.А. Бостанов

2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Компьютерная графика**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***01.03.02 Прикладная математика и информатика***

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***Общий профиль: прикладная математика и информатика***

Квалификация выпускника

***бакалавр***

Форма обучения

***Очная***

Год начала подготовки - **2023**

Карачаевск, 2023

Программу составил(а): *ст. преп. каф. ИВМ Бостанова(Урусова)М.М.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., №1456, 8.02.2021 г., №83, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль): «Общий профиль: прикладная математика и информатика»; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и вычислительной математики

Протокол № 11 от 03.07.2023 г.

Завкафедрой  Шунгаров Х.Д.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
5.3. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий .....	7
5.4. Примерная тематика курсовых работ .....	8
6. Образовательные технологии.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	9
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций .....	9
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	13
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: .....	13
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет) .....	13
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов .....	16
7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	18
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	20
8.1. Основная литература: .....	20
8.2. Дополнительная литература: .....	20
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) .....	20
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	21
10.1. Общесистемные требования .....	21
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	21
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	25
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	25
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	25
12. Лист регистрации изменений .....	27

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

Компьютерная графика

**Целью** курса является изучение 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. Дисциплина включает в себя освоение основных инструментальных функций графических пакетов Illustrator и Photoshop компании Adobe. **Для достижения цели ставятся задачи:**

-развитие навыков целенаправленной комплектации системного блока, в соответствии с задачами дизайн-проектирования; изучение комплектации рабочей станции, необходимой для работы с компьютерной графикой, изучение основ компьютерной графики, приобретение умений и навыков работы на компьютере в графических редакторах Corel DRAW, Adobe Photoshop и Illustrator, Библиотека OpenGL;

-изучение процессов обработки и редактирования изображений; развитие художественных способностей, образного мышления, творческого воображения, зрительной памяти

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (квалификация – бакалавр).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная графика» (Б1.В.06) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	Б1.В.06
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Языки и методы программирования (Практикум на ЭВМ)», «Алгоритмы и алгоритмические языки»	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплины «Программирование», «Системы программирования», а также для последующего прохождения производственной практики и подготовки к итоговой государственной аттестации.	

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная графика» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ПК-1	Способен собирать,	ПК.Б-1.1. Собирает и обрабатывает	<b>Знать:</b> Основные средства и методы компьютерной графики.

	<p>обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>	<p>статистический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических моделей и расчетов</p> <p>ПК.Б-1.2. Использует методы прикладной математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач</p> <p>ПК.Б-1.3. Имеет профильные знания и практические навыки для координирования научных исследований по выбранному направлению</p>	<p>Виды компьютерной графики. Оптимальные технические характеристики ПК, необходимые для обработки компьютерной графики. Устройства ввода цифрового графического изображения и их основные характеристики. Устройства вывода цифрового графического изображения и их основные характеристики.</p> <p><b>Уметь:</b> Различать устройства ввода и вывода цифрового графического изображения. Осуществлять подбор необходимого технического средства в зависимости от поставленной задачи. Выполнять основные операции по созданию и обработке векторных графических изображений</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.</p>
<b>ПК-3</b>	<p>Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>ПК.Б-3.1. Анализирует требования заказчика к программному продукту</p> <p>ПК.Б-3.2. Определяет возможности достижения соответствия программного обеспечения к требованиям</p> <p>ПК.Б-3.3. Готовит фрагменты технического задания на создание программного обеспечения</p>	<p><b>Знать:</b> Понятие анимации и анимированного изображения. Программные средства для создания анимированных графических проектов.</p> <p><b>Уметь:</b> Создавать анимированные изображения соответствующие требованиям потребителя при помощи различных программных средств.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками разработки проекта графического продукта соответствующего требованиям потребителя и навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.</p>

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 ЗЕТ, 144 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) * (всего)</b>	72	
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	72	
В том числе:		
лекции	18	
семинары, практические занятия	18	
практикумы		
лабораторные работы	36	
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
курсовые работы		
консультация перед экзаменом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	72	
<b>Контроль самостоятельной работы</b>		
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	экзамен	

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

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

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения
		Лек		Пр	Лаб			
1.	Представление цвета в компьютере	4	2	2			ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Фракталы	8				8	ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету

	Алгоритмы растеризации	8	2	2	4		ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Алгоритмы обработки растровых изображений	8				8	ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Фильтрация изображений	10	2		8		ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Векторизация	12	2	2		8	ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Двухмерные преобразования	8				8	ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Преобразования в пространстве	10	2		8		ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Проекции	8				8	ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Изображение трехмерных объектов	14	2	4	8		ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Удаление невидимых линий и поверхностей	12	2	2		8	ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Методы закраски	8				8	ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Библиотека OpenGL	6	2	4			ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Аппаратные средства компьютерной графики	8				8	ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Представление цвета в компьютере	12	2	2	8		ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Фракталы	8				8	ПК-1; ПК-3	Лаб.раб. Рабочая тетрадь, тест, вопросы к зачету
	Итого	144	18	18	36	72		

### ***5.3. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий***

3 курс 5 семестр

Представление цвета в компьютере

Фракталы

Алгоритмы растеризации

Алгоритмы обработки растровых изображений

Фильтрация изображений

Векторизация

Двухмерные преобразования

Преобразования в пространстве

Проекции

Изображение трехмерных объектов  
Удаление невидимых линий и поверхностей  
Методы закраски  
Библиотека OpenGL

#### **5.4. Примерная тематика курсовых работ**

Не предусмотрено учебным планом.

### **6. Образовательные технологии**

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и лабораторных занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

**Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.**

Лабораторные занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

#### **1. Обсуждение в группах**

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);

- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

#### **2. Публичная презентация проекта**

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать



сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

### 3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
		<b>ПК-1</b>			
Базовый	<b>Знать:</b> Основные средства и методы компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Оптимальные технические характеристики ПК, необходимые для обработки компьютерной графики. Устройства ввода цифрового графического изображения и	Не знает основные средства и методы компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Оптимальные технические характеристики ПК, необходимые для обработки компьютерной графики. Устройства ввода цифрового графического изображения и	В целом знает основные средства и методы компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Оптимальные технические характеристики ПК, необходимые для обработки компьютерной графики. Устройства ввода цифрового графического изображения	Знает основные средства и методы компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Оптимальные технические характеристики ПК, необходимые для обработки компьютерной графики. Устройства ввода цифрового графического изображения	

	их основные характеристики				
	<b>Уметь:</b> Различать устройства ввода и вывода цифрового графического изображения. Осуществлять подбор необходимого технического средства в зависимости от поставленной задачи. Выполнять основные операции по созданию и обработке векторных графических изображений	Не умеет разрабатывать устройства ввода и вывода цифрового графического изображения. Осуществлять подбор необходимого технического средства в зависимости от поставленной задачи. Выполнять основные операции по созданию и обработке векторных графических изображений	В целом умеет разрабатывать устройства ввода и вывода цифрового графического изображения. Осуществлять подбор необходимого технического средства в зависимости от поставленной задачи. Выполнять основные операции по созданию и обработке векторных графических изображений	Умеет использовать устройства ввода и вывода цифрового графического изображения. Осуществлять подбор необходимого технического средства в зависимости от поставленной задачи. Выполнять основные операции по созданию и обработке векторных графических изображений	
	<b>Владеть:</b> Навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.	Не владеет навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.	В целом владеет навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.	Владеет основными навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.	
Повышенный					В полном объеме знает основные средства и методы компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Оптимальные технические характеристики ПК, необходимые для обработки компьютерной графики. Устройства ввода цифрового

					<p>графического изображения и их основные характеристики</p> <p>Умеет в полном объеме использовать устройства ввода и вывода цифрового графического изображения. Осуществлять подбор необходимого технического средства в зависимости от поставленной задачи.</p> <p>Выполнять основные операции по созданию и обработке векторных графических изображений</p> <p>В полном объеме владеет навыками работы в различных программах для обработки графических изображений</p>
--	--	--	--	--	--

**ПК-3**

Базовый	<b>Знать:</b> Понятие анимации и анимированного изображения. Программные средства для создания анимированных графических проектов.	Не знает понятия анимации и анимированного изображения. Программные средства для создания анимированных графических проектов.	В целом знает понятия анимации и анимированного изображения. Программные средства для создания анимированных графических проектов. программирования.	Знает понятия анимации и анимированного изображения. Программные средства для создания анимированных графических проектов. программирования	
---------	---	---	--	---	--

	<b>Уметь:</b> Создавать анимированные изображения соответствующие требованиям потребителя при помощи различных программных средств.	Не умеет создавать анимированные изображения соответствующие требованиям потребителя при помощи различных программных средств.	В целом умеет создавать анимированные изображения соответствующие требованиям потребителя при помощи различных программных средств.	Умеет создавать анимированные изображения соответствующие требованиям потребителя при помощи различных программных средств.	
	<b>Владеть:</b> Навыками разработки проекта графического продукта соответствующего требованиям потребителя и навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.	Не владеет навыками разработки проекта графического продукта соответствующего требованиям потребителя и навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.	В целом владеет навыками разработки проекта графического продукта соответствующего требованиям потребителя и навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.	Владеет навыками разработки проекта графического продукта соответствующего требованиям потребителя и навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.	
Повышенный					В полном объеме знает понятия анимации и анимированного изображения. Программные средства для создания анимированных графических проектов.
					В полном умеет создавать анимированные изображения соответствующие требованиям потребителя при помощи различных программных средств.
					В полном объеме навыками разработки проекта графического

					продукта соответствующего требованиям потребителя и навыками работы в различных программах для обработки графических изображений.
--	--	--	--	--	---

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины**

### **7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:**

- Растровая и векторная графика.
- 2. Представление цвета и цветовые модели.
- 3. Форматы графических файлов.
- 4. Преобразование графических форматов: трассировка и растривание.
- 5. Аппаратное и программное обеспечение компьютерной графики.
- 6. История развития компьютерной графики

### **Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:**

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

### **7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)**

#### **5 семестр**

##### **1. Введение**

1.1. Предмет курса. Основная терминология. Краткая историческая справка. Значение курса.

- 1.2. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.
  - 1.3. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.
  - 1.4. Классификация современного программного обеспечения обработки графики.
  - 1.5. Форматы графических файлов.
  2. Представление цвета в компьютере
    - 2.1. Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза.
    - 2.2. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон.
    - 2.3. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV.
    - 2.4. Системы управления цветом.
  3. Фракталы
    - 3.1. Историческая справка. Классификация фракталов.
    - 3.2. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха, Дракон Хартера –хейтуэя. Использование L-систем для построения «дракона». Ковер и треугольник Серпинского.
    - 3.3. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Построение множества Жюлиа.
    - 3.4. Стохастические фракталы.
    - 3.5. Системы итерируемых функций для построения фракталов. Сжатие изображений с использованием системы итерируемых функций.
  4. Алгоритмы растеризации
    - 4.1. Понятие растеризации. Связанность пикселей.
    - 4.2. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка.
    - 4.3. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности.
    - 4.4. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Касталье.
    - 4.5. Закраска области заданной цветом границы.
    - 4.6. Отсечение многоугольников (алгоритм Сазерленда-Ходгмана). Заполнение многоугольников.
- МГУ имени М.В. Ломоносова Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика»
- 8
5. Алгоритмы обработки растровых изображений
    - 5.1. Регулировка яркости и контрастности
    - 5.2. Построение гистограммы.
    - 5.3. Масштабирование изображений.
    - 5.4. Геометрические преобразования изображений.
  6. Фильтрация изображений
    - 6.1. Понятие линейного фильтра. Задание ядра фильтра. Фильтрация на границе изображения.
    - 6.2. Сглаживающие фильтры. Гауссовский фильтр.
    - 6.3. Контрастноповышающие фильтры.
    - 6.4. Нахождение границ. Разностные фильтры. Фильтр Прюита. Фильтр Собеля.
    - 6.5. Программная реализация линейного фильтра.
    - 6.6. Нелинейные фильтры.
  7. Векторизация
    - 7.1. Волновой алгоритм. Математическая постановка задачи. Этапы волнового алгоритма. Виды волн. Распространение волны по отрезку. Определение мест соединения. Оптимизация волнового алгоритма.

- 7.2. Сегментация. Уровни и типы сегментации. Применение сегментации.
  - 7.3. Метод k-средних. Применение k-средних для сегментации изображения по яркости.
  - 7.4. Методы с использованием гистограмм.
  - 7.5. Алгоритм разрастания регионов.
  - 8. Двухмерные преобразования
    - 8.1. Определение точек на плоскости.
    - 8.2. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг.
    - 8.3. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат.
    - 8.4. Однородные координаты.
    - 8.5. Нормализация и ее геометрический смысл.
    - 8.6. Комбинированные преобразования.
  - 9. Преобразования в пространстве
    - 9.1. Правосторонняя и левосторонняя система координат.
    - 9.2. Однородные координаты.
    - 9.3. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей.
    - 9.4. Программная реализация для трехмерных преобразований.
  - 10. Проекция
    - 10.1. Классификация проекций.
    - 10.2. Получение матриц преобразований для построения центральных проекций.
    - 10.3. Получение вида спереди и косоугольных проекций с помощью матриц преобразований.
  - 11. Изображение трехмерных объектов
    - 11.1. Этапы отображения трехмерных объектов.
    - 11.2. Отсечение по видимому объему.
    - 11.3. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду.
- МГУ имени М.В. Ломоносова Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика»
- 9
- 11.4. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки.
  - 11.5. Представление полигональных сеток в ЭВМ.
  - 12. Удаление невидимых линий и поверхностей
    - 12.1. Классификация алгоритмов удаления скрытых линий и поверхностей.
    - 12.2. Алгоритм плавающего горизонта.
    - 12.3. Алгоритм Робертса.
    - 12.4. Метод z-буфера.
    - 12.5. Метод трассировки лучей.
    - 12.6. Алгоритм Художника.
    - 12.7. Алгоритм Варнока.
    - 12.8. Алгоритм Вейлера-Азертонна.
  - 13. Методы закраски
    - 13.1. Диффузное отражение и рассеянный свет.
    - 13.2. Зеркальное отражение.
    - 13.3. Однотонная закрашка полигональной сетки.
    - 13.4. Метод Гуро.
    - 13.5. Метод Фонга.
    - 13.6. Тени.
    - 13.7. Поверхности, пропускающие свет. Детализация поверхностей.
  - 14. Библиотека OpenGL
    - 14.1. OpenGL в Windows.
    - 14.2. Библиотеки GLU, GLUT, GLX.
    - 14.3. Синтаксис OpenGL. Функция для начала работы.
    - 14.4. Буферы OpenGL.

- 14.5. Создание графических примитивов.
- 14.6. Матрицы OpenGL.
- 14.7. Преобразования в пространстве.
- 14.8. Получение проекций.
- 14.9. Наложение текстур.
- 14.10. Примеры программных реализаций.
- 15. Аппаратные средства компьютерной графики
- 15.1. Устройства ввода. Сканеры, дигитайзеры/графические планшеты. Цифровые фото и видеокамеры.
- 15.2. Устройства вывода (мониторы, принтеры, плоттеры, цифровые проекторы)
- 15.3. Устройства обработки (графические ускорители)

### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине**

«Компьютерная графика»:

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов**

#### **5 семестры**

##### **ПК-1**

1. Одной из основных функций графического редактора является:
  - а) масштабирование изображений;
  - б) хранение кода изображения;
  - в) создание изображений;
  - г) просмотр и вывод содержимого видеопамати.
2. Элементарным объектом, используемым в растровом графическом редакторе, является:
  - а) точка (пиксель);
  - б) объект (прямоугольник, круг и т.д.);
  - в) палитра цветов;
  - г) знакоместо (символ).
3. Сетка из горизонтальных и вертикальных столбцов, которую на экране образуют пиксели,



называется ...

4. Графика с представлением изображения в виде совокупности объектов называется ...

5. Пиксель на экране дисплея представляет собой:

а) минимальный участок изображения, которому независимым образом можно задать цвет;

б) двоичный код графической информации;

в) электронный луч;

г) совокупность 16 зерен люминофора.

6. Видеоконтроллер – это ...

7. Цвет точки на экране дисплея с 16-цветной палитрой формируется из сигналов:

а) красного, зеленого и синего;

б) красного, зеленого, синего и яркости;

в) желтого, зеленого, синего и красного;

г) желтого, синего, красного и яркости.

8. Какой способ представления графической информации экономичнее по использованию памяти:

а) растровый;

б) векторный.

9. Кнопки панели инструментов, палитра, рабочее поле, меню образуют:

а) полный набор графических примитивов графического редактора;

б) среду графического редактора;

в) перечень режимов работы графического редактора;

г) набор команд, которыми можно воспользоваться при работе с графическим

редактором.

### ПК-3

10. Наименьшим элементом поверхности экрана, для которого могут быть заданы адрес, цвет и интенсивность, является:

а) символ;

б) зерно люминофора;

в) пиксель;

г) растр.

11. Деформация изображения при изменении размера рисунка – один из недостатков ... графики.

12. Видеопамять – это ...

13. Графика с представлением изображения в виде совокупностей точек называется:

а) прямолинейной;

б) фрактальной;

в) векторной;

г) растровой.

14. Какие устройства входят в состав графического адаптера?

а) дисплейный процессор и видеопамять;

б) дисплей, дисплейный процессор и видеопамять;

в) дисплейный процессор, оперативная память, магистраль;

г) магистраль, дисплейный процессор и видеопамять.

15. Примитивами в графическом редакторе называют:

а) среду графического редактора;

- б) простейшие фигуры, рисуемые с помощью специальных инструментов графического редактора;
- в) операции, выполняемые над файлами, содержащими изображения, созданные в графическом редакторе;
- г) режимы работы графического редактора.

16. Какое расширение имеют файлы графического редактора Paint?

- а) ехе;  
 б) doc;  
 в) bmp;  
 г) com

**Ключ**

1 2 3 4 5 6 7 8

в а а б б

9 10 11 12 13 14 15 16

б в г а б в

**Шкала оценивания** (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

**Критерии оценки тестового материала по дисциплине**

**«Компьютерная графика»:**

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

**7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров**

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При

этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

### Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации

задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса**

### **8.1. Основная литература:**

1. Баранов, С.Н. Основы компьютерной графики : учебное пособие / С.Н. Баранов, С.Г. Толкач. - Красноярск : СФУ, 2018. - 88 с. - ISBN 978-5-7638-3968-5. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/1032167](https://znanium.com/catalog/product/1032167) (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 236 с.- ISBN 978-5-9729-0199-9. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/989265](https://znanium.com/catalog/product/989265) (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. 88. Ли, В. Г. Инженерная графика: учебное пособие / В.Г. Ли, С.А. Дорошенко.- Таганрог: Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2016. - 141 с.: ISBN 978-5-9275-2067-1. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/991864](https://znanium.com/catalog/product/991864) (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Ткаченко, Г. И. Компьютерная графика: учебное пособие / Г.И. Ткаченко.- Таганрог: Ростов – на-Дону: Издательство ЮФУ, 2016. - 94 с.: ISBN 978-5-9275-2201-9. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/996346](https://znanium.com/catalog/product/996346) (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Буланже, Г. В. Инженерная графика. Проецирование геометрических тел : учебное пособие / Г. В. Буланже, И. А. Гущин, В. А. Гончарова. - 3-е изд. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 184 с. - ISBN 978-5-905554-86-5. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/1024062](https://znanium.com/catalog/product/1024062) (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Говорова, С. В. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / С. В. Говорова, И. А. Калмыков; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь: СКФУ, 2016. — 165 с. - [URL:https://e.lanbook.com/book/155191](https://e.lanbook.com/book/155191) (дата обращения: 05.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
3. Гривцов, В. В. Инженерная графика, краткий курс лекций: учебное пособие /В.В. Гривцов . - Таганрог: Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2016. -100 с.-ISBN 978-5-9275-2285-9. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/996924](https://znanium.com/catalog/product/996924) (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум: учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова ; под редакцией П.В. Зеленого . - Москва :ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2012. - 303 с. -ISBN 978-5-16-005178-9. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/240288](https://znanium.com/catalog/product/240288) (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
5. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: аудиторные задачи и задания : учебное пособие / А.А. Чекмарёв. - 2-е изд., испр. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 78 с. - ISBN 978-5-16-011474-3. - [URL:https://znanium.com/catalog/product/1002816](https://znanium.com/catalog/product/1002816) (дата обращения: 25.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
----------------------------	--

Лабораторные	Работа в Рабочей тетради. Выполнение лабораторных работ. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Контрольная работа/ индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.

## 10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

### 10.1. Общесистемные требования

*Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»*

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 915 от 12.05.2023.	с 12.05.2023 г по 15.05.2024 г.
Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015 г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">kchgu.ru/biblioteka</a>	Бессрочный
Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014 г. Бесплатно.  Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016 г. Бесплатно.  Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polred.com">https://polred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

### 10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем

необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

<p align="center"><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</b></p>	<p align="center"><b>Адрес помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><i>Специализированная мебель:</i> столы ученические, стулья, стол преподавателя, маркерная доска.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.</li> <li>2) Интерактивный комплекс: интерактивная доска, проектор с ноутбуком, звуковые колонки.</li> </ol> <p><i>Лицензионное программное обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная</li> <li>– Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная</li> <li>– ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная</li> <li>– Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная</li> <li>– Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная</li> <li>– Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.</li> <li>– пакет приложений для объектно-ориентированного программирования Embarcadero (Item Number: 2013123054325206. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– пакет визуального редактирования растровых изображений GIMP (Лицензия № GNU GPLv3. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– образовательная подписка Google G Suite for Education (видеоконференции, дневник, календарь, диск и прочее). (Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– пакет математического моделирования Mathcad (Contract Number (SCN) 4A1913127. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– подписка на программные продукты Microsoft «Azure Dev Tools for Teaching» (Идентификатор подписчика: ICM-166172). С 2019 г. по 2021 г.;</li> <li>– система поиска заимствований в текстах «Антиплагиат ВУЗ» (Договор № 3262 от 20.01.2021 г.);</li> <li>– Информационно-правовая система «Инофрмио» (Договор № НК 1017 от 20.01.2021 г.);</li> </ul>	<p>369200,            Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29.            Учебный корпус № 2, ауд. 20</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– пакет визуального 3D-моделирования Blender (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– векторный графический редактор Inkscape (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– программный комплекс для верстки Scribus (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– Autodesk AutoCAD (Лицензия № 5X6-30X999XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);</li> <li>– Autodesk 3DS Max (Лицензия № 5X5-93X928XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);</li> <li>– Autodesk Revit (Лицензия № 5X6-03X109XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия).</li> </ul>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p><i>Специализированная мебель:</i> столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска маркерная.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> 10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор.</p> <p><i>Лицензионное программное обеспечение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная</li> <li>– Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная</li> <li>– ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная</li> <li>– Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная</li> <li>– Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная</li> <li>– Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.</li> <li>– пакет приложений для объектно-ориентированного программирования Embarcadero (Item Number: 2013123054325206. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– пакет визуального редактирования растровых изображений GIMP (Лицензия № GNU GPLv3. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– образовательная подписка Google G Suite for Education (видеоконференции, дневник, календарь, диск и прочее). (Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– пакет математического моделирования Mathcad (Contract Number (SCN) 4A1913127. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– подписка на программные продукты Microsoft «Azure Dev Tools for Teaching» (Идентификатор подписчика: ICM-166172). С 2019 г. по 2021 г.;</li> <li>– система поиска заимствований в текстах «Антиплагиат ВУЗ» (Договор № 3262 от 20.01.2021 г.);</li> <li>– Информационно-правовая система «Инофрмио» (Договор № НК 1017 от 20.01.2021 г.);</li> <li>– пакет визуального 3D-моделирования Blender (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– векторный графический редактор Inkscape (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– программный комплекс для верстки Scribus (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);</li> <li>– Autodesk AutoCAD (Лицензия № 5X6-30X999XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);</li> </ul>	<p>369200,          Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29.          Учебный корпус № 2, ауд. 21</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Autodesk 3DS Max (Лицензия № 5X5-93X928XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);</li> <li>– Autodesk Revit (Лицензия № 5X6-03X109XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия).</li> </ul>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся  <i>Специализированная мебель:</i> столы ученические, стулья, доска меловая.  <i>Учебно-наглядные пособия (в электронном виде).</i>  <i>Технические средства обучения:</i>  - ноутбуки в количестве 3 шт. с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.  <i>Лицензионное программное обеспечение:</i>  – Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная  – Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная  – ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная  – Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная  – Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная  – Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.)  Действует до 03.03.2025 г.</p>	<p>369200, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебно-лабораторный корпус, ауд. <u>507</u></p>
<p>Научный зал, 20 мест, 10 компьютеров  <i>Специализированная мебель:</i> столы ученические, стулья.  <i>Технические средства обучения:</i>  персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.  <i>Лицензионное программное обеспечение:</i>  – Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная  – Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная  – ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная  – Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная  – Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная  – Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.)  Действует до 03.03.2025 г.</p>	<p>369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, ауд. 101</p>
<p>Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.  <i>Специализированная мебель:</i> столы ученические, стулья.  <i>Технические средства обучения:</i>  Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro; стационарный видеозумитель Clear View с монитором; 2 компьютерных роллера USB&amp;PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП); акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$; персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.  <i>Лицензионное программное обеспечение:</i>  – Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная  – Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная  – ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная  – Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная  – Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная  – Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.)  Действует до 03.03.2025 г.</p>	<p>369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, ауд. 102а</p>



### ***10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения***

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
3. ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
4. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
6. Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

### ***10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

#### **Современные профессиональные базы данных**

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir  
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

#### **Информационные справочные системы**

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

## **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные

материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280\*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфликты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

## 12. Лист регистрации изменений

<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения</b>	<b>Дата введения изменений</b>