

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
Кафедра информатики и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Компьютерная графика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

направленность (профиль):

«Системное программирование и компьютерные технологии»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки – 2025

Карачаевск – 2025

Составитель: Доцент каф. ИВМ канд. пед. наук Эльканова А.А

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО 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, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению **01.03.02 Прикладная математика и информатика**, направленность (профиль): «**Системное программирование и компьютерные технологии**», локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информатики и вычислительной математики на 2025–2026 учебный год, протокол № 8 от 25 апреля 2025г.

Оглавление

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
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы.....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций	9
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания	10
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	10
7.3.1. Перечень вопросов для экзамена	10
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций	12
7.3.3. Оценочные материалы. Темы к докладам и рефератам.	
Варианты контрольных работ	12
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	13
8.1. Основная литература:	13
8.2. Дополнительная литература:	13
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	14
9.1. Общесистемные требования	14
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	15
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	15
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	16
11. Лист регистрации изменений	17

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
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Языки и методы программирования (Практикум на ЭВМ)», «Алгоритмы и алгоритмические языки»	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплины «Программирования», «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/ ОПВО	Индикаторы достижения компетенций

ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1. Знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности ПК-1.2. Умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий ПК-1.3. Владеет навыками сбора и работы с источниками научной информации
ПК-3	Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-3.1. Знает принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ. ПК-3.2. Умеет работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов. ПК-3.3. Владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения.

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
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	72	
Аудиторная работа (всего):	72	
в том числе:		
лекции	18	
семинары, практические занятия	18	
практикумы		
лабораторные работы	36	
Внеаудиторная работа:		
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.

Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	
Контроль самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации обучающегося	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)		
			Аудиторные уч. занятия		Сам. работа
		всего	Лек	Пр	
	Тема 1: Представление цвета в компьютере	4	2	2	
1.	Рабочая область графического редактора Corel Draw X6		2		
2.	Рабочая область графического редактора Corel Draw X6			2	
	Тема 2: Фракталы	8			8
	Тема 3: Алгоритмы растеризации	8	2	2	4
3.	Алгоритмы растеризации		2		
4.	Основные инструменты			2	
5.	Основные инструменты				4
	Тема 4: Алгоритмы обработки растровых изображений	8			8
	Тема 5: Фильтрация изображений	10	2		8
6.	Фильтрация изображений		2		
7.	Снежинки (работа с Формой)				8
	Тема 6: Векторизация	12	2	2	8
8.	Векторизация		2		8
9.	Тесселяция в Corel Draw X6			2	
	Тема 7: Двухмерные преобразования	8			8
	Тема 8: Преобразования в пространстве	10	2		8
10.	Преобразования в пространстве		2		
11.	Использование инструмента Перетекание в CorelDraw X6				8

	Тема 9: Проекции	8				8
	Тема 10: Изображение трехмерных объектов	14	2	4	8	
12.	Изображение трехмерных объектов		2			
13.	Эффект боке в Corel Draw X6			4		
14.	Дискошар в CorelDRAW X6				8	
	Тема 11: Удаление невидимых линий и поверхностей	12	2	2		8
15.	Удаление невидимых линий и поверхностей		2			8
16.	Двухмерные преобразования			2		
	Тема 12: Методы закраски	8				8
	Тема 13: Библиотека OpenGL	6	2	4		
17.	Алгоритмы растеризации		2			
18.	Преобразования в пространстве			4		
	Тема 14: Аппаратные средства компьютерной графики	8				8
	Тема 15: Представление цвета в компьютере	12	2	2	8	
19.	Изображение трехмерных объектов		2			
20.	Методы закраски			2		
21.	Устройства вывода (мониторы, принтеры, плоттеры, цифровые проекторы)				8	
	Тема 16: Фракталы	8				8
	Итого	144	18	18	36	72

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. Дисциплины, по которым планируются практические занятия, определяются учебными планами. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению практических занятий.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

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 практических 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.

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

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55% баллов)
ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1. В полном объеме знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности	ПК-1.1. Знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности	ПК-1.1. Знает в целом методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает фрагментарно методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2. Умеет в полном объеме самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий	ПК-1.2. Умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий	ПК-1.2. Умеет в целом самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий	ПК-1.2. Не умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий
	ПК-1.3. Полностью владеет навыками сбора и работы с источниками научной информации	ПК-1.3. Владеет навыками сбора и работы с источниками научной информации	ПК-1.3..В целом владеет навыками сбора и работы с источниками научной информации	ПК-1.3. Не владеет навыками сбора и работы с источниками научной информации

ПК-3 Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-3.1. Знает в полном объеме принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ.	ПК-3.1. Знает принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ.	ПК-3.1. Знает в целом принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ.	ПК-3.1. Не знает принципы построения существующих технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ.
	ПК-3.2.. Умеет в полном объеме работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов.	ПК-3.2.. Умеет работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов.	ПК-3.2. Умеет в целом работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов.	ПК-3.2. Не умеет работать с современными системами программирования, разрабатывать и применять программное обеспечение и базы данных, решать практические задачи на основе известных и самостоятельно разработанных алгоритмов.
	ПК-3.3. Полностью владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения.	ПК-3.3. Владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения.	ПК-3.3. В целом трактует практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения.	ПК-3.3. Не владеет практическим опытом разработки алгоритмов и программ в области системного и прикладного программного обеспечения.

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Перечень вопросов для экзамена

1. Предмет курса. Основная терминология. Краткая историческая справка. Значение курса.
2. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.

3. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.
4. Классификация современного программного обеспечения обработки графики.
5. Форматы графических файлов.
6. Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза.
7. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон.
8. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV.
9. Системы управления цветом.
10. Историческая справка. Классификация фракталов.
11. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха, Дракон Хартера –хейтуэя.
12. Использование L-систем для построения «дракона». Ковер и треугольник Серпинского.
13. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Построение множества Жюлиа.
14. Стохастические фракталы.
15. Системы итерируемых функций для построения фракталов. Сжатие изображений с использованием системы итерируемых функций.
16. Понятие растеризации. Связанность пикселей.
17. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков.
18. Алгоритм Брезенхайма для растеризации отрезка.
19. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхайма для растеризации окружности.
20. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Касталье.
21. Закраска области заданной цветом границы.
22. Отсечение многоугольников (алгоритм Сазерленда-Ходгмана). Заполнение многоугольников.
23. Регулировка яркости и контрастности
24. Построение гистограммы.
25. Масштабирование изображений.
26. Геометрические преобразования изображений.
27. Понятие линейного фильтра. Задание ядра фильтра. Фильтрация на границе изображения.
28. Сглаживающие фильтры. Гауссовский фильтр.
29. Контрастноповышающие фильтры.
30. Нахождение границ. Разностные фильтры. Фильтр Прюита. Фильтр Собеля.
31. Программная реализация линейного фильтра. Нелинейные фильтры.
32. Волновой алгоритм. Математическая постановка задачи. Этапы волнового алгоритма.
33. Виды волн. Распространение волны по отрезку. Определение мест соединения. Оптимизация волнового алгоритма.
34. Сегментация. Уровни и типы сегментации. Применение сегментации.
35. Метод k-средних. Применение k-средних для сегментации изображения по яркости.
36. Методы с использованием гистограмм.
37. Алгоритм разрастания регионов.
38. Определение точек на плоскости.
39. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг.
40. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат.
41. Однородные координаты.
42. Нормализация и ее геометрический смысл.
43. Комбинированные преобразования.
44. Правосторонняя и левосторонняя система координат.
45. Однородные координаты.
46. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей.
47. Программная реализация для трехмерных преобразований.

48. Классификация проекций.
49. Получение матриц преобразований для построения центральных проекций.
50. Получение вида спереди и косоугольных проекций с помощью матриц преобразований.
51. Этапы отображения трехмерных объектов.
52. Отсечение по видимому объему.
53. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду.
54. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки.
55. Представление полигональных сеток в ЭВМ.
56. Классификация алгоритмов удаления скрытых линий и поверхностей.
57. Алгоритм плавающего горизонта.
58. Алгоритм Робертса.
59. Метод z-буфера.
60. Метод трассировки лучей.
61. Алгоритм Художника.
62. Алгоритм Варнока.
63. Алгоритм Вейлера-Азертона.
64. Диффузное отражение и рассеянный свет.
65. Зеркальное отражение.
66. Однотонная закраска полигональной сетки.
67. Метод Гуро.
68. Метод Фонга.
69. Тени.
70. Поверхности, пропускающие свет. Детализация поверхностей. OpenGL в Windows.
71. Библиотеки GLU, GLUT, GLX.
72. Синтаксис OpenGL. Функция для начала работы.
73. Буферы OpenGL.
74. Создание графических примитивов.
75. Матрицы OpenGL.
76. Преобразования в пространстве.
77. Получение проекций.
78. Наложение текстур.
79. Примеры программных реализаций.
80. Устройства ввода. Сканеры, дигитайзеры/графические планшеты. Цифровые фото и видеокамеры.
81. Устройства вывода (мониторы, принтеры, плоттеры, цифровые проекторы)
82. Устройства обработки (графические ускорители)

7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций

7.3.3. Оценочные материалы. Темы к докладам и рефератам.

Варианты контрольных работ

Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям.

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

7. Представление цвета в компьютере
8. Фракталы
9. Алгоритмы растеризации
10. Алгоритмы обработки растровых изображений
11. Фильтрация изображений
12. Векторизация
13. Двухмерные преобразования
14. Преобразования в пространстве
15. Проекции
16. Изображение трехмерных объектов
17. Удаление невидимых линий и поверхностей
18. Устройства вывода (мониторы, принтеры, плоттеры, цифровые проекторы)
19. Методы закраски.
20. Библиотека OpenGL

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> – 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> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. 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> - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Буланже, Г. В. Инженерная графика. Проектирование 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> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
5. 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Гриццов, В. В. Инженерная графика, краткий курс лекций: учебное пособие /В.В. Гриццов . - Таганрог: Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2016. -100 с.-ISBN 978-5-9275-2285-9. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/996924> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. 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)– Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. 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) - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22.02.2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г.	Бессрочный

	Электронный адрес: http://elibrary.ru	
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащенности аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплекс лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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 Elsevier<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО