ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1060A5DD076C1D708BBBAD4BEDF7B4FB
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА"
Действителен: с 18.04.2024 до 12.07.2025

3++

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
«29» мая 2024 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Геометрическое моделирование

(наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Системы автоматизированного проектирования

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки

2021

Карачаевск, 2024

Составитель: ст.преп. Бостанова М.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №929 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г. №1456, от 8.02.2021 г. №83, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль – Системы автоматизированного проектирования; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

информатики и вычислительной математики на 2024-2025 уч. год, протокол № 9 от 07 мая 2024 г.

Заведующий кафедрой к. ф.-м. н., доц. Шунгаров Х.Д. _____
(подпись)

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 6
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
5.2. Виды занятий и их содержание 8
5.3. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий 10
5.4. Примерная тематика курсовых работ 11
6. Образовательные технологии 11
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 13
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций 13
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины 18
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: 18
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет) 19
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов 21
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров 24
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса 25
8.1. Основная литература: 25
8.2. Дополнительная литература: 26
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) 26
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) 27
10.1. Общесистемные требования 27
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины 27
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения 29
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 29
12. Лист регистрации изменений 31

1. Наименование дисциплины (модуля)

Геометрическое моделирование

Целью изучения дисциплины является:

- формирование у студентов общих методологических основ и практических навыков в области разработки и применения геометрических моделей плоских и трехмерных объектов;
- визуализация и работа с моделью с помощью специализированных программных средств.

Для достижения цели ставятся задачи:

- овладение умениями и навыками углубленного анализа проблем геометрического моделирования, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности;
- формирование способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области геометрического моделирования;
- формирование способности порождать новые идеи в области геометрического моделирования и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (квалификация – бакалавр).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Геометрическое моделирование*» (Б1.В.ДВ.07.02) относится к вариативной части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 4 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.07.02
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Информатика», «Компьютерное моделирование», «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика», «Программирование».	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин: «Модели и методы анализа проектных решений», «Инженерная и компьютерная графика», 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 «Геометрическое моделирование» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-2	Способен определять круг	УК.Б-2.1 определяет круг задач в рамках поставленной	**Знать**: -

	задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	цели, определяет связи между ними УК.Б-2.2 предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК.Б-2.3 планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК.Б-2.4 выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК.Б-2.5 представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	основные понятия геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений; методы и алгоритмы геометрического моделирования. **Уметь**: составлять новые и адаптировать существующие программные алгоритмы, реализующие методы геометрического моделирования для разработки прикладных программ; решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространств. **Владеть**: современными программными графическими средствами; математическим аппаратом геометрии, методами исследования и моделирования геометрических объектов.
ПК-1	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-1.1. Знать: методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения. ПК-1.2. Уметь: разрабатывать функциональные и иные требования к программным и программно-аппаратным средствам, осуществлять документирование на всех этапах проектирования и разработки, анализировать или самостоятельно разрабатывать требования к программному обеспечению; проектировать программные продукты для решения практических задач согласно разработанным требованиям; создавать программное обеспечения согласно разработанным проектам. ПК-1.3. Иметь навыки: разработки требований к программным продуктам; использования методов и средств проектирования программного обеспечения; создания программного обеспечения по	**Знать:** этапы жизненного цикла ИС; состав работ на всех этапах жизненного цикла ИС методологии проектирования ИС. **Уметь:** выполнять операции по проектированию ИС; применять существующие методы анализа предметной области, технического проектирования, реализации, внедрения в эксплуатацию и сопровождения ИС; работать с инструментальными средствами проектирования ИС. **Владеть:** навыками проектирования базы данных и пользовательского интерфейса информационной системы, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

		разработанным проектам для решения практических и профессиональных задач. Проектирует программные интерфейсы, структуры и базы данных.	

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 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	54	
Аудиторная работа (всего):	54	
в том числе:		
лекции	18	
семинары, практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	36	
Внеаудиторная работа:		
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	18	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет (4 сем.)	

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	Формы текущего контроля
			Лек	Пр	Лаб			
	Раздел 1. Системы геометрического моделирования	**28**	**4**		**8**	**16**		
1.	Лекционное занятие №1. Геометрическое моделирование и общие сведения.	6	2			4	УК-2, ПК-1	Устный опрос, тест,

	/Интерактивная лекция – лекция-диалог/							вопросы к экзамену
2.	Лабораторная работа № 1, 2. Применение правила «Золотого сечения» в геометрии (построение компьютерной модели).	8			4	4	УК-2, ПК-1	Задания
3.	Лекционное занятие №2. Способы создания простых геометрических элементов.	6	2			4	УК-2, ПК-1	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
4.	Лабораторная работа № 3, 4. Симметрия в геометрии (построение компьютерной модели).	8			4	4	УК-2, ПК-1	Устный опрос
	Раздел 2. Моделирование линий и поверхностей.	**98**	**14**		**28**	**56**		
5.	Лекционное занятие №3. Типы геометрических моделей.	6	2			4	УК-2, ПК-1	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
6.	Лабораторная работа № 5, 6. Прямая и обратная перспектива (построение компьютерной модели).	8			4	4	УК-2, ПК-1	Задания
7.	Лекционное занятие №4. Классификация современных методов геометрического моделирования в САПР	4	2			4	УК-2, ПК-1	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
8.	Лабораторная работа № 7-8. Правильные фигуры в геометрии (построение компьютерной модели).	8			4	4	УК-2, ПК-1	Задания
9.	Лекционное занятие №5. Системы геометрического моделирования твердого тела.	6	2			4	УК-2, ПК-1	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
10.	Лабораторная работа № 9, 10. Построение орнаментов с использование осевой симметрии (построение компьютерной модели).	8			4	4	УК-2, ПК-1	Задания
11.	Лекционное занятие №6. Моделирование линий.	4	2			4	УК-2, ПК-1	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
12.	Лабораторная работа № 11, 12. Построение геометрических фракталов (построение компьютерной модели).	8			4	4	УК-2, ПК-1	Задания
13.	Лекционное занятие №7. Поверхностное моделирование.	6	2			4	УК-2, ПК-1	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
14.	Лабораторная работа № 13, 14. Создание геометрических моделей объектов методом лофтинга (построение компьютерной модели).	8			4	4	УК-2, ПК-1	Задания

15.	Лабораторная работа № 15, 16. Построение геометрических объектов на плоскости (построение компьютерной модели).	8			4	4	УК-2, ПК-1	Задания
16.	Лекционное занятие №8. Состав и структура графических систем САПР. /Интерактивная лекция – лекция-визуализация/	4	2			2	УК-2, ПК-1	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
17.	Лабораторная работа № 17. Построение информационной модели с использованием метода Монте-Карло (построение компьютерной модели).	6			2	4	УК-2, ПК-1	Задания
18.	Лекционное занятие №9. Примеры современных графических систем.	4	2			2	УК-2, ПК-1	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену
19.	Лабораторная работа № 18. Моделирование трехмерного объекта (построение компьютерной модели).	6			2	4	УК-2, ПК-1	Задания
	контроль						18	
	Итого	***144***	***18***		***36***	***66***	***18***	

5.2. Виды занятий и их содержание

5.2.1. Тематика и краткое содержание лекционных занятий

ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: Геометрическое моделирование и общие сведения

Задачи курса и суть геометрического моделирования в САПР. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта. Проблемы реализации систем геометрического моделирования в САПР. История развития систем геометрического моделирования. Возникновение систем плоского и объемного моделирования. Требования к процессу геометрического моделирования в САПР.

ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ №2.

Тема: Способы создания простых геометрических элементов.

Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания. Создание геометрических элементов с использованием отношений (общий и частный способы). Создание геометрических элементов с помощью преобразование. Создание элементарных кривых. Построение поверхностей.

ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 3.

Тема: Типы геометрических моделей.

Типы представления геометрических 3D – моделей: граничное представление, в виде дерева построений, кинематическое представле- ние, гибридные типы. Способы

представления поверхности модели. Геометрические модели хранения и визуализации. Способы описания геометрических моделей.

ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 4.

Тема: Классификация современных методов геометрического моделирования в САПР

Методы геометрического моделирования твердого тела. Понятие твердого тела на языке теории множеств. Методы геометрического моделирования скульптурных поверхностей. Классы динамических поверхностей. Поверхности, омываемые средой. Трассируемые поверхности. Каркасно-кинематический метод построения скульптурных поверхностей. Каркасная или проволочная модель проектирования.

ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 5.

Тема: Системы геометрического моделирования твердого тела.

Структурная и граничная модели в системах моделирования твердого тела. Модель конструктивной геометрии трехмерного объекта – суть, математическое определение, преимущества и недостатки. Кусочно-аналитическая граничная модель. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочно-аналитическую модель. Задача получения кусочно-аналитической модели методом редукции. Четырехуровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела. Алгебрологическая граничная модель твердого тела (модель полупространств). Методы задания локальной геометрии в системах моделирования твердого тела.

ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 6.

Тема: Моделирование линий.

Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация B-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна.

ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 7, 8.

Тема: Поверхностное моделирование.

Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления скульптурных поверхностей. Задание кривых в графических системах САПР. Метод параметризации по суммарной длине хорд, соединяющих узлы определения данных. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса, аппроксимация рациональными кубическими функциями. Понятие сплайн-функции и аппроксимация B-сплайнами. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Операторная форма представления поверхностей. Линейчатые поверхности. Представление поверхностей с помощью B-сплайнов.

Конструирование свободных поверхностей методом Безье. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса.

ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 9.

Тема: Состав и структура графических систем САПР.

Базовые и прикладные средства графических систем. Графические системы САПР, ориентированные на чертеж. Графические системы САПР, ориентированные на объект. Задачи графических систем САПР. Связь подсистем САПР с точки зрения обработки графической и геометрической информации. Функции графических систем САПР. Компоненты графических систем САПР. Технические средства интерактивной графической системы. Архитектура программных средства графических систем. Технические приемы организации графического взаимодействия.

ЛЕКЦИОННОЕ ЗАНЯТИЕ № 10.

Тема: Примеры современных графических систем.

Примеры систем подготовки чертежно-конструкторской документации. Примеры систем подготовки инженерной документации. Примеры систем машинного конструирования. Примеры систем обработки графической и геометрической информации. Обзор современных высокопроизводительных графических станций, их сравнительные характеристики и структура.

5.3. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 1, 2

ТЕМА: Применение правила «Золотого сечения» в геометрии (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Построение «золотого прямоугольника».
2. Построение звездчатого пятиугольника

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 3, 4

Симметрия в геометрии (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Построение симметричных геометрических фигур.
2. Построение геометрических фигур, имеющих центр симметрии.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 5, 6

Прямая и обратная перспектива (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Построение перспективы различных пространственных фигур.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 7, 8

Правильные фигуры в геометрии (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Построение правильных многоугольников
2. Построение правильных n-угольников.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 9, 10

Построение орнаментов с использование осевой симметрии (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Построение математической модели.
2. Проведение компьютерного эксперимента.
3. Исследование модели.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 11, 12

Построение геометрических фракталов (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Построение снежинки Коха.
2. Построение дракона Хартера-Хейтуэя.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 13, 14

Создание геометрических моделей объектов методом лофтинга (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Сознанием геометрических форм с помощью компоновки объектов.
2. Работать с объектами компоновки.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 15, 16

Построение геометрических объектов на плоскости (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Построение Астроиды.
2. Построение спирали Архимеда.
3. Построение фигур Лиссажу.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 17, 18

Построение информационной модели с использованием метода Монте-Карло (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Построение качественной описательной модели.
2. Построение формальной модели.
3. Исследование модели.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 19, 20

Моделирование интерьера помещения (построение компьютерной модели).

Вопросы и задания

1. Моделирование интерьера учебной аудитории.

5.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрено

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 нахождении 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
УК-2					
Базовый	**Знать:** основные понятия геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений; методы и алгоритмы геометрического моделирования..	Не знает основные понятия геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений; методы и алгоритмы геометрического моделирования	В целом знает основные понятия геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений; методы и алгоритмы геометрического моделирования	Знает основные понятия геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений; методы и алгоритмы геометрического моделирования	
	Уметь: составлять новые и адаптировать существующие программные алгоритмы, реализующие методы геометрического моделирования для разработки прикладных программ;	Не умеет составлять новые и адаптировать существующие программные алгоритмы, реализующие методы геометрического моделирования для разработки прикладных программ; решать задачи вычислительного	В целом умеет составлять новые и адаптировать существующие программные алгоритмы, реализующие методы геометрического моделирования для разработки прикладных программ; решать задачи вычислительного	Умеет выполнять составлять новые и адаптировать существующие программные алгоритмы, реализующие методы геометрического моделирования для разработки прикладных программ; решать задачи вычислительного	

	решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространств.	и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространств	и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространств	и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространств	
	Владеть: современными программными графическими средствами; математическим аппаратом геометрии, методами исследования и моделирования геометрических объектов.	Не владеет современными программными графическими средствами; математическим аппаратом геометрии, методами исследования и моделирования геометрических объектов.	В целом владеет современными программными графическими средствами; математическим аппаратом геометрии, методами исследования и моделирования геометрических объектов.	Владеет современными программными графическими средствами; математическим аппаратом геометрии, методами исследования и моделирования геометрических объектов.	
Повышенный	**Знать:** основные понятия геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений; методы и алгоритмы геометрического моделирования..				В полном объеме знает основные понятия геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделировании геометрических объектов и явлений; методы и алгоритмы геометрического моделирования
	Уметь: составлять новые и адаптировать существующие программные алгоритмы, реализующие методы геометрического моделирования				Умеет в полном объеме составлять новые и адаптировать существующие программные алгоритмы, реализующие методы геометрического моделирования

	для разработки прикладных программ; решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространств.				для разработки прикладных программ; решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространств
	Владеть: современными программными графическими средствами; математическим аппаратом геометрии, методами исследования и моделирования геометрических объектов.				В полном объеме владеет современными программными графическими средствами; математическим аппаратом геометрии, методами исследования и моделирования геометрических объектов.
ПК-1					
Базовый	**Знать:** этапы жизненного цикла ИС; состав работ на всех этапах жизненного цикла ИС; инструментальные средства, поддерживающие проектирование ИС на всех этапах жизненного цикла ИС; методологии проектирования ИС.	Не знает этапы жизненного цикла ИС; состав работ на всех этапах жизненного цикла ИС; инструментальные средства, поддерживающие проектирование ИС на всех этапах жизненного цикла ИС; методологии проектирования ИС.	В целом знает этапы жизненного цикла ИС; состав работ на всех этапах жизненного цикла ИС; инструментальные средства, поддерживающие проектирование ИС на всех этапах жизненного цикла ИС; методологии проектирования ИС.	Знает этапы жизненного цикла ИС; состав работ на всех этапах жизненного цикла ИС; инструментальные средства, поддерживающие проектирование ИС на всех этапах жизненного цикла ИС; методологии проектирования ИС.	
	Уметь: выполнять операции по проектированию ИС; применять существующие методы анализа предметной области, технического проектирования,	Не умеет выполнять операции по проектированию ИС; применять существующие методы анализа предметной области, технического проектирования,	В целом умеет выполнять операции по проектированию ИС; применять существующие методы анализа предметной области, технического проектирования,	Умеет определять выполнять операции по проектированию ИС; применять существующие методы анализа предметной области, технического проектирования,	

	реализации, внедрения в эксплуатацию и сопровождения ИС; работать с инструментальными средствами проектирования ИС.	реализации, внедрения в эксплуатацию и сопровождения ИС; работать с инструментальными средствами проектирования ИС.	реализации, внедрения в эксплуатацию и сопровождения ИС; работать с инструментальными средствами проектирования ИС.	реализации, внедрения в эксплуатацию и сопровождения ИС; работать с инструментальными средствами проектирования ИС.	
	Владеть: навыками проектирования базы данных и пользовательского интерфейса информационной системы, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	Не владеет навыками проектирования базы данных и пользовательского интерфейса информационной системы, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	В целом владеет навыками проектирования базы данных и пользовательского интерфейса информационной системы, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	Владеет навыками проектирования базы данных и пользовательского интерфейса информационной системы, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	
Повышенный	**Знать:** этапы жизненного цикла ИС; состав работ на всех этапах жизненного цикла ИС; инструментальные средства, поддерживающие проектирование ИС на всех этапах жизненного цикла ИС; методологии проектирования ИС.				В полном объеме знает этапы жизненного цикла ИС; состав работ на всех этапах жизненного цикла ИС; инструментальные средства, поддерживающие проектирование ИС на всех этапах жизненного цикла ИС; методологии проектирования ИС.
	Уметь: выполнять операции по проектированию ИС; применять существующие методы анализа предметной области, технического проектирования, реализации, внедрения в эксплуатацию и сопровождения ИС; работать с инструментальными средствами				В полном умеет выполнять операции по проектированию ИС; применять существующие методы анализа предметной области, технического проектирования, реализации, внедрения в эксплуатацию и сопровождения ИС; работать с инструментальными средствами

	проектирования ИС.				проектирования ИС.
	Владеть: навыками проектирования базы данных и пользовательского интерфейса информационной системы, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.				В полном объеме владеет навыками проектирования базы данных и пользовательского интерфейса информационной системы, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.
ПК-2					
Базовый	**Знать:** методы проведения обследования предметной области; состав работ на этапе сбора материалов обследования; инструменты описания предметной области.	Не знает методы проведения обследования предметной области; состав работ на этапе сбора материалов обследования; инструменты описания предметной области.	В целом знает методы проведения обследования предметной области; состав работ на этапе сбора материалов обследования; инструменты описания предметной области.	В целом знает методы проведения обследования предметной области; состав работ на этапе сбора материалов обследования; инструменты описания предметной области.	
	Уметь: осуществлять сбор материалов обследования; осуществлять анализ материалов обследования; разрабатывать технико-экономическое обоснование и техническое задание	Не умеет осуществлять сбор материалов обследования; осуществлять анализ материалов обследования; разрабатывать технико-экономическое обоснование и техническое задание.	В целом умеет осуществлять сбор материалов обследования; осуществлять анализ материалов обследования; разрабатывать технико-экономическое обоснование и техническое задание	Умеет выполнять осуществлять сбор материалов обследования; осуществлять анализ материалов обследования; разрабатывать технико-экономическое обоснование и техническое задание	
	Владеть: навыками сбора и анализа материалов обследования предметной области; навыками использования структурного подхода к проектированию; навыками использования объектно-	Не владеет навыками сбора и анализа материалов обследования предметной области; навыками использования структурного подхода к проектированию; навыками использования объектно-ориентированног	В целом владеет навыками сбора и анализа материалов обследования предметной области; навыками использования структурного подхода к проектированию; навыками использования объектно-ориентированног	Владеет навыками сбора и анализа материалов обследования предметной области; навыками использования структурного подхода к проектированию; навыками использования объектно-ориентированног	

	ориентированного подхода к проектированию	о подхода к проектированию	о подхода к проектированию	о подхода к проектированию	
Повышенный	**Знать:** методы проведения обследования предметной области; состав работ на этапе сбора материалов обследования; инструменты описания предметной области.				В полном объеме знает методы проведения обследования предметной области; состав работ на этапе сбора материалов обследования; инструменты описания предметной области.
	Уметь: осуществлять сбор материалов обследования; осуществлять анализ материалов обследования; разрабатывать технико-экономическое обоснование и техническое задание.				В полном объеме умеет осуществлять сбор материалов обследования; осуществлять анализ материалов обследования; разрабатывать технико-экономическое обоснование и техническое задание.
	Владеть: навыками сбора и анализа материалов обследования предметной области; навыками использования структурного подхода к проектированию; навыками использования объектно-ориентированного подхода к проектированию				В полном объеме владеет навыками сбора и анализа материалов обследования предметной области; навыками использования структурного подхода к проектированию; навыками использования объектно-ориентированного подхода к проектированию

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:

1. Основные понятия ГМ. Возможности ГМ. Системы ГМ.
2. Функции систем твердотельного ГМ.
3. Структуры данных в системах твердотельного ГМ. Дерево CSG.

4. Структуры данных на основе граничного описания.
5. Структуры данных на основе полуребер и крыльевых ребер.
6. Декомпозиционные модели. Воксельная модель.
7. Модель на основе октантного дерева.
8. Операторы Эйлера.
9. Примеры использования операторов Эйлера.
10. Вычисление объемных параметров ГМ.
11. Моделирование линий. Аналитические линии.
12. Сплайн Эрмита. Кубический сплайн.
13. Сплайны Лагранжа, Ньютона.
14. Кривая Безье. Алгоритм де Кастелье.
15. Рациональная кривая Безье. Рациональные кривые. NURBS-кривые.
16. Моделирование поверхностей. Аналитические поверхности.
17. Линейчатая поверхность. Билинейная поверхность.
18. Поверхность Кунса.
19. Сплайновые поверхности Эрмита, Лагранжа. Поверхность Гордона.
20. Поверхность Безье. NURBS-поверхности.

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) (V семестр)

1. Понятие модели, геометрической модели и геометрического объекта.
2. Требования к процессу геометрического моделирования.
3. Виды простейших геометрических элементов и основные способы их создания.
4. Создание геометрических элементов. Создание элементарных кривых. Построение поверхностей
5. Способы представления поверхности модели.
6. Геометрические модели хранения и визуализации.

7. Способы описания геометрических моделей.
8. Методы геометрического моделирования твердого тела.
9. Методы геометрического моделирования поверхностей.
10. Классы динамических поверхностей.
11. Каркасно-кинематический метод построения поверхностей.
12. Каркасная или проволочная модель проектирования.
13. Алгоритмы преобразования модели конструктивной геометрии в кусочноаналитическую модель.
14. Четырехуровневая иерархическая структура кусочно-аналитической модели твердого тела.
15. Алгебрологическая граничная модель твердого тела.
16. Задачи аппроксимации, интерполяции и сглаживания при решении задач машинного представления поверхностей.
17. Методы аппроксимации и интерполяции кривых.
18. Операторная форма представления поверхностей.
19. Линейчатые поверхности.
20. Представление поверхностей с помощью B-сплайнов.
21. Конструирование свободных поверхностей методом Безье. .
22. Расширенный метод аппроксимации поверхностей Кунса. *7 семестр*
23. Базовые и прикладные средства графических систем.
24. Графические системы САПР, ориентированные на чертеж.
25. Графические системы САПР, ориентированные на объект.
26. Роль и виды языков в графических системах.
27. Программирование вывода графических изображений.
28. Представление графических элементов на устройствах вывода.
29. Координатные преобразования при программировании вывода изображения.
30. Базовые графические системы для 3D-моделирования.
31. Обзор современных высокопроизводительных графических станций, их сравнительные характеристики и структура.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Геометрическое моделирование»:

✓ 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

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Какое из уравнений используется в геометрическом моделировании?

а) Тейлора;
б) Лагранжа;
в) Ньютона;
г) Безье.

2. Какой из способов описания модели не используется в геометрическом моделировании?

а) явный;
б) неявный;
в) интегральные уравнения;
г) параметрическое уравнение.

3. Сколько точек необходимо для задания кривой Безье, которая определяется на участке полиномом n степени?

а) n-1;
б) n;
в) n+1;
г) n+2.

4. Очертание какой замкнутой фигуры повторяет кривая Безье?

а) многоугольника;
б) круга;
в) эллипса.

5. Каков порядок базисной функции для параметрического задания кривой Безье в треугольнике?

а) нулевой;
б) первый;
в) второй;
г) третий.

6. Какой из сплайнов используется в геометрическом моделировании?

а) интерполяционный;
б) кубический;
в) B-сплайн;
г) кубический и интерполяционный.

7. Какой используется базис при задании B-сплайнов?

а) глобальный;
б) не глобальный;
в) нулевой;
г) нормированный.

8. До какого порядка будут непрерывны производные B-сплайна порядка k?

а) k;
б) k-1;
в) k-2;
г) 0.

9. Чему равна сумма базисных функций B-сплайна при любом значении параметра t?

а) 0;
б) 1;
в) t;
г) k.

10. Полиномом какой степени является B-сплайн k-ого порядка?

а) k-1;
б)k;
в)k+1;
г) k+2.

11. Рациональный B-сплайн является проекцией полиномиального B-сплайна в пространство какой размерности?

а)2D;
б)3D;
в) 4D.

12. Для образования линейчатой поверхности сколько степеней свободы должна иметь прямая при движении вдоль направляющей?

а) 0;
б) 1;
в) 2;
г) n.

13. Чему равна гауссова кривизна для развертывающей поверхности?

а) 0;
б) 0,5;
в) 1;
г) ∞.

ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

14. Каков тип поверхности, если гауссова кривизна k<0?

а) эллиптическая;
б) гиперболическая;
в) цилиндрическая.

15. Сколько необходимо задать граничных кривых для определения линейчатой поверхности Кунса?

а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4.

16. Какова степень поверхности Безье, если задающий многоугольник имеет k вершин?

а) k-1;
б)k;
в)k+1;
г)k+2.

17. Какова гладкость поверхности Безье, если задающий многоугольник имеет k вершин?

а) k-1;
б)k;
в)k+1;
г)k+2.

18. При задании поверхности Безье, какие точки полиномиальной сетки и поверхности совпадают?

а) угловые точки;
б) точки находящиеся на сторонах;
в) внутренние точки;
г) все точки.

19. Чему равен максимальный порядок B-сплайна поверхности в каждом параметрическом направлении, если он задан на прямоугольнике?

а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4.

20. Какова гладкость B-сплайн поверхности, если ее порядок по каждому из направлений равен k?

а) k;
б)k-1;
в)k-2;
г) k+1.

21. Сколько необходимо задать дополнительных условий, чтобы дифференциальное уравнение первого порядка имело единственное решение?

а) ноль;
б) одно;
в) два;
г) три.

22. Чем определяется порядок дифференциального уравнения?

а) степенью;
б) коэффициентом;
в) наивысшим порядком производной;
г) правой частью уравнения.

23. Решение краевой задачи является

а) частным решением;
б) общим решением;
в) решением;
г) полным решением.

24. Если для дифференциального уравнения первого порядка задано условие в качестве координат, то его называют

а) начальным;
б) граничным;
в) краевым;
г) однородным.

25. Стационарные процессы описывают уравнения

а) эллиптические;
б) параболические;
в) гиперболические;
г) алгебраические;

26. Можно ли определить классическое решение для дифференциального уравнения второго порядка, если коэффициент при второй производной обращается в ноль только в одной точке?

а) нет;
б) можно;
в) при определенных условиях;
г) можно, только в случае, когда это происходит на конце отрезка

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 «Геометрическое моделирование»:

✓ 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 объёме; 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 объёме, требует доработки и исправлений более чем половины объема.

7.2.4. Бально-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. Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование : учебное пособие / Н.Н. Голованов. - Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-905554-76-6. - URL: https://znanium.com/catalog/product/929963 (дата обращения: 09.07.2020). - Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
2. Лисяк, В.В. Основы геометрического моделирования : учебное пособие / В.В. Лисяк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 91с. - ISBN 978-5-9275-2845-5. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1039709 (дата обращения: 09.07.2020). – Режим доступа: по подписке.- Текст: электронный.
3. Супрун, Л. И. Геометрическое моделирование в начертательной геометрии : учебное пособие / Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-7638-2212-0. - URL: https://znanium.com/catalog/product/443218 (дата обращения: 30.07.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. 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 (дата обращения: 25.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Компьютерное моделирование: учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. - Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - URL:https://znanium.com/catalog/product/1062639 (дата обращения: 26.08.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Коннов, А. Л. Компьютерное моделирование: учебное пособие / А. Л. Коннов; Оренбургский государственный университет. - 2-изд., стер. - Оренбург: ОГУ, 2018. - 106 с. - ISBN 978-5-7410-2343-3. - URL: https: //e.lanbook.com/book/159744 (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.- Текст: электронный.
3. Сосновиков, Г. К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: учебное пособие / Г. К. Сосновиков, Л. А. Воробейчиков. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 112 с. - ISBN 978-5-00091-035-1. - URL: https://znanium.com /catalog /product /1049590 (дата обращения: 26.08.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
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.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и лабораторного типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не

	рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу 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)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г.	Действует до 15.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: https: kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru. Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru. Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com. 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.

Занятия проходят в учебной аудитории № 27.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для проведения конференций

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, звуковые колонки, проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная

Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

2. Читальный зал: для самостоятельной работы обучающихся; 80 мест, 10 компьютеров.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения: Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro; стационарный видеоувеличитель CIear View с монитором; 2 компьютерных роллера USB&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.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная

Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

3. Научный зал: для самостоятельной работы, для научно-исследовательской работы обучающихся; 20 мест, 10 компьютеров

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения: персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная

Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная

Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
4. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)
5. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
6. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

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.
5. Информационная система «Информио».

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 позиции 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 Boarfd», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser.
2. Презентационное оборудование:
- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеокомплекты 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, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2.Договор № 238 ЭБС ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 26.05.2025г. 3.Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4.Договор № 25 эбс «ЮРАЙТ» от 28.05.2024г. Действует до 11 мая 2025г.		29.05.2024г., протокол № 8	30.05.2024г.,