

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(ФГБОУ ВО КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

Направление подготовки «*09.03.02 Информационные системы и технологии*»

Направленность «*Информационные технологии в медиаиндустрии*»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома  
2023**

Рабочая программа дисциплины **Компьютерная геометрия** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 09.03.02 Информационные системы и технологии, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 926

Разработал: Дорохова Ж.В., ст. преподаватель каф. ИСТ  
Рецензент: Панин И. Г., проф. каф. ИВТ, д.т.н., доцент

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры информационных систем и технологий:

Протокол заседания кафедры № «\_6\_» от \_27.04.2023\_г.

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий:

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью и задачами изучения** дисциплины является приобретение фундаментальных и прикладных знаний в области построения и исследования геометрических моделей объектов и процессов, привитие навыков использования графических технологий и компьютерной математики для геометрического моделирования в науке и технике.

### **Задачи дисциплины:**

Задачами изучения дисциплины являются усвоение методов построения и анализа графических объектов растровой, векторной графики и фрактальной графики, их использования при решении задач профессиональной деятельности.

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных воспитательных технологий. Научно-образовательное воспитание.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

основные понятия, факты компьютерной геометрии, математические алгоритмы и области их использования на практике, в том числе с применением современных вычислительных систем; методические приемы и комплекс математических алгоритмов, области их использования на практике; компьютерные технологии и комплекс математических алгоритмов, области их использования на практике, в том числе с применением современных вычислительных систем.

### **Уметь:**

применять теоретические знания и комплекс математических алгоритмов для решения исследовательских задач предметной области и развития методов компьютерной геометрии; проводить моделирование и алгоритмизацию исследовательских задач предметной области и развития методов компьютерной геометрии; реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения задач компьютерной геометрии.

### **Владеть:**

работой с современным математическим аппаратом и его приложениями; современными компьютерными технологиями и методикой их использования на практике, в том числе с применением современных вычислительных систем; компьютерной обработкой информации в задачах геометрического моделирования; комплексом математических алгоритмов и области их использования на практике, в том числе с применением современных вычислительных систем.

### **Освоить компетенции:**

ПК-4 Способен выполнять проектирование пользовательских интерфейсов и осуществлять формальную оценку интерфейсов

### **Код и содержание индикаторов компетенции:**

ПК-4.1: знать тенденции в графическом дизайне;

технические требования к интерфейсной графике;стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек-система;основы типографики;основы верстки с использованием языков разметки и языков описания стилей;основы программирования с использованием сценарных языков

ПК-4.2: уметь

создавать графические документы в программах подготовки растровых и векторных изображений;делать эскизы интерфейсов;оценивать эргономические качества интерфейса

ПК-4.3: иметь навыки

работы с программами верстки; пользования языками разметки и описания стилей; разработки графического дизайна интерфейсов;формальной оценки интерфейса

### **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Компьютерная геометрия» является дисциплиной по выбору, входящей в вариативную Федеральную государственную образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 09.03.02 «Информационные технологии в дизайне» (бакалавриат). Она имеет взаимосвязи с дисциплинами «Компьютерная графика», «3Dмоделирование», и др. Дисциплина «Компьютерная геометрия» изучается на четвертом году обучения и является важной дисциплиной с профессиональным уклоном, ориентированной на освоение современных тенденций в области графического и веб-дизайна. Дисциплина «Компьютерная геометрия» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1- Дисциплины учебного плана. Изучается в 7 семестре. Б1.В.17

### **4. Объем дисциплины (модуля)**

#### **4.1.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы**

<b>Виды учебной работы,</b>	<b>Очная форма</b>
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32+2,35
Лекции	16
Практические	16
Самостоятельная работа в часах	73,65
Практическая подготовка	10
Форма промежуточной аттестации	экзамен

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические	16
Консультации	2
Экзамен	0,35
Всего	34,35

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Введение в компьютерную геометрию	7/0,19	1		1	8
2	Теория кривых Механизмы компьютерного изображения кривых линий.	7/0,19	2		2	8
3	Теория поверхностей Компьютерное изображение поверхностей	7,65/0,2	2		2	9,65
4	Геометрические преобразования	8/0,22	2		2	8
5	Методы изображения поверхностей	8/0,22	1		1	8
6	Кинематические поверхности	8/0,22	2		2	8
7	Фрактальные множества	8/0,22	2		2	8
8	Модели объектов в пространстве	8/0,22	2		2	8
9	Вычислительная геометрия	8/0,22	2		2	8
	Экзамен	36/1,2				
	<b>Итого:</b>	<b>144/4</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>73,65</b>

## 5.2. Содержание:

- **Введение в компьютерную геометрию**  
Задачи компьютерной геометрии, компьютерной графики и геометрического моделирования. Математическое описание изображаемого объекта.
- **Теория кривых**  
Способы задания кривых на плоскости и в пространстве. Секущая, касательная, длина дуги, натуральный параметр.  
**Механизмы компьютерного изображения кривых линий.**  
Аналитическое описание линий. Сплайны. Кривые Безье. NURBS- кривые. Способы построения  
Инкрементные алгоритмы для вывода отрезка прямой, дуги окружности и эллипса.  
**Теория поверхностей**  
Параметризация поверхности, регулярные точки, координатная сеть на поверхности, касательная плоскость и нормаль к поверхности.  
**Компьютерное изображение поверхностей**  
Аналитические поверхности. Поверхности Кунса. Сплайновые поверхности. Поверхности Безье. Поверхности треугольной формы. Способы построения поверхностей. NURBS-поверхности.
- **Геометрические преобразования**  
Преобразования координат. Линейные, нелинейные преобразования. Однородные координаты. Аффинные преобразования. Сдвиг, поворот, вращение. Проективные преобразования. Ортографические, аксонометрические и косоугольные проекции.
- **Методы изображения поверхностей**  
Проекция поверхности. Каркасная поверхность. Точечная поверхность.
- **Кинематические поверхности**  
Поверхности вращения и переноса. Линейчатые поверхности их развертка. Нелинейчатые поверхности.
- **Фрактальные множества**  
Геометрические и алгебраические фракталы. Фрактальные методы генерации изображений.
- **Модели объектов в пространстве**  
Каркасные модели. Платоновы тела. Граничные модели. Сплошные модели.
- **Вычислительная геометрия**  
Триангуляция, построение выпуклой оболочки, определение принадлежности одного объекта другому, поиск их пересечения.

## 5.3. Практическая подготовка

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов практической подготовки		
			Всего	Лекции	Лаб.раб
ПК-4	ПК-4.1	Фрактальная геометрия	4	-	4

ПК-4	ПК-4.2	3d моделирование	2	-	2
ПК-4	ПК-4.3	Вычислительная геометрия	4	-	4

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Введение компьютерную геометрию	в 1. Повторение пройденного материала. 2. Подготовка к лабораторной работе.  3. Создание отчета по лабораторной работе.	8	См. список литературы	Устная Отчет Экзамен
2	Теория кривых Механизмы компьютерного изображения кривых линий.		8		
3	Теория поверхностей Компьютерное изображение поверхностей		9,65		
4	Геометрические преобразования		8		
5	Методы изображения поверхностей		8		
6	Кинематические поверхности		8		
7	Фрактальные множества		8		

8	Модели объектов в пространстве		8		
9	Вычислительная геометрия		8		
	итог		73,65		

## 6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

- Прimitives компьютерной графики. Алгоритмы Брезенхейма. Кривые Безье. Два способа заливки произвольной фигуры и полигонального объекта.
- Трехмерное моделирование. Алгоритмы реализации и вращения 3D графического примитива - кубик. Отсечение невидимых граней.
- Фракталы. Реализация примитива алгебраического и геометрического фракталов.
- Трехмерная поверхность. Алгоритмы реализации трехмерной поверхности в аффинной системе координат. Отсечение невидимых линий.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Колесниченко, Н.М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н.М. Колесниченко, Н.Н. Черняева. - Москва ; Вологда : ИнфраИнженерия, 2018. - 237 с. : ил. - Библиогр.: с. 225 - 226 - ISBN 978-5-9729- 0199-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>
2. Васильев, С.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах : учебное пособие : в 2 ч. / С.А. Васильев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 2. - 82 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1432-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445059>

### Дополнительная литература

1. Шпаков, П.С. Основы компьютерной графики : учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, М.В. Шпакова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 398 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-2838-2; то же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364588>
2. Дегтярев, Владимир Михайлович. Компьютерная геометрия и графика : [учеб. для студ. высш. учеб. заведений] / В. М. Дегтярев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2011. - 191, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и

вычислительная техника). - Библиогр.: с. 190. - ISBN 978-5-7695-8500-5 : 180.18.  
Рекомендовано УМО

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации.

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Университетская библиотека online».
3. ЭБС «Znanium».
4. ЭБС «ИНТУИТ».

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения всех видов занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

Для проведения всех видов занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Специализированные аудитории и классы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедиа	Е-326
2	Компьютерные классы	Е-325,323
<b>Учебное оборудование</b>		
	Персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, с выходом в Интернет	
№ п/п	<b>Программное обеспечение</b>	
1	MS Windows (Dream Spark Premium)	Поставщик ООО Форвард Софт Бизнес Договор № 6-ЭА-2014 от 31.10.2014
2	MS Office Std	Поставщик ЗАО Софт Лайн Трейд Договор № 50156/ЯР4393 от 11.12.2014