

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**

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:



подпись

Панин И. Г., проф. каф. ИВТ, д.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры Информационных систем и технологий  
Протокол заседания кафедры № 8 от 26.05.2020 г.  
Заведующий кафедрой Информационных систем и технологий



Подпись

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.

## **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:**

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

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

ПКрек-4.1 ИТ-компетенции. Цифровой дизайн и моделирований. Разработка интерфейсов. Создание визуального стиля

ПКрек-4.3 ИТ-компетенции. Цифровой дизайн и моделирований. Разработка интерфейсов. Проектирование 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

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	36+2,35
Лекции	18
Практические	18
Самостоятельная работа в часах	33,65+36
Практическая подготовка	10
Форма промежуточной аттестации	экзамен

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

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	18
Практические	18
Консультации	2
Экзамен	0,35
Всего	38,35

## 5.Содержание дисциплины (модуля), 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	2		2	3
2	Теория кривых Механизмы компьютерного изображения кривых линий.	7/0,19	2		2	3
3	Теория поверхностей Компьютерное изображение поверхностей	7,65/0,2	2		2	3,65
4	Геометрические преобразования	8/0,22	2		2	4
5	Методы изображения поверхностей	8/0,22	2		2	4
6	Кинематические поверхности	8/0,22	2		2	4
7	Фрактальные множества	8/0,22	2		2	4
8	Модели объектов в пространстве	8/0,22	2		2	4
9	Вычислительная геометрия	8/0,22	2		2	4
	Экзамен	36/1,2				
	Итого:	<b>108/3</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	33,65

### 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
ПКрек-4	ПКрек-4.1	Фрактальная геометрия	4	-	4
ПКрек-4	ПКрек-4.3	Вычислительная геометрия	6	-	6

**6. Методические материалы для обучающихся по освоению  
дисциплины**

**6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

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



	итог		33,65		
--	------	--	-------	--	--

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий (*при наличии*)

### 6.3. 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.

## 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) *при наличии*

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

### 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