

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Компьютерная геометрия и графика в системах компьютерной математики М2.В.3

Направление подготовки: 050100.68 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информационные технологии в физико-математическом образовании

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Игнатьев Ю.Г.

**Рецензент(ы):**

Сушков С.В.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Игнатьев Ю. Г.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 817210115

Казань  
2014

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Игнатьев Ю.Г. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования, Jurij.Ignatev@kpfu.ru

### **1. Цели освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - содействие дальнейшему развитию специальной профессиональной компетентности магистра по направлению "Физико-математическое образование" путем овладения алгоритмами и методами построения двумерной и трехмерной компьютерной графики и технологией обработки графической информации в системах компьютерной математики.

#### **2. Учебные цели и задачи дисциплины**

- Формирование у студентов системы базовых понятий в области компьютерной графики и алгоритмов в системах компьютерной математики.
- Формирование у студентов навыков математического моделирования различных геометрических объектов (двумерных и трехмерных линий, поверхностей).
- Формирование у студентов навыков математического анимационного моделирования двумерных и трехмерных геометрических объектов.
- Формирование у студентов навыков экспортирования компьютерной графики из систем компьютерной математики и создания демонстраций и презентаций на основе построенных моделей.
- Обеспечение преемственности с изучением предметных областей "Информационные технологии в математике", "Геометрия" в бакалавриате.
- Ориентация содержания деятельности по созданию цифровых образовательных ресурсов и дидактических материалов для профильной школы с помощью графических средств компьютерной математики.
- Организация системы аттестации с использованием метода электронного портфолио.
- Ориентация на создание магистрами собственных средств профессиональной образовательной деятельности с использованием возможностей компьютерной графики в системах компьютерной математики.

### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "М2.В.3 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.68 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

Дисциплина является основой для всех последующих курсов, связанных с математическим и компьютерным моделированием, поскольку решает задачи визуализации математических моделей, в том числе, и динамической визуализации. Входными знаниями к дисциплине являются "Линейная алгебра", "Аналитическая геометрия", "Информационные технологии" в объеме программы бакалавриата физико-математического образования. В свою очередь дисциплина является базой для освоения следующих курсов: "Математическое моделирование в системах компьютерной математики", "Компьютерное моделирование в механических и электродинамических системах", "Уравнения математической физики и их приложения в математическом моделировании/Алгебра и начала анализа в системах компьютерной математики".

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК - 1 (общекультурные компетенции)	способность совершенствовать и развивать свой общеинтеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способность формировать ресурсно - информационные базы для решения профессиональных задач
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовность осуществлять профессиональную коммуникацию на государственном (русском) и иностранном языках
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейший образовательный маршрут и профессиональную карьеру
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач
ПК-7 (профессиональные компетенции)	готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
ПК-8 (профессиональные компетенции)	готовностью к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в образовательных заведениях различных типов

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способность применения основных методов создания графики средствами систем компьютерной математики, способность управлять параметрами графики, готовность создавать двухмерные и трехмерные графические и анимационные модели, способность экспортировать и импортировать различные форматы графических файлов, готовность создавать лекционные графические демонстрации; готовность на практике реализовать основу технологии компьютерной обработки графической информации; способность разрабатывать двумерные и трехмерные объекты компьютерной графики с использованием графических возможностей языков программирования и специальных прикладных программ;

способность использовать средства компьютерной графики для разработки графических компонентов цифровых образовательных ресурсов; готовность проектировать фрагменты учебной программы для профильного курса "Информатика и информационные технологии", ориентированные на обучение теоретическим и практическим основам компьютерной графики.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Методы аналитического и цифрового определения кривых и поверхностей и создания компьютерных моделей простейших геометрических объектов в системах компьютерной математики.	2	1-7	2	0	10	творческое задание
2.	Тема 2. Математическое моделирование геометрических объектов.	2	8-15	2	0	10	творческое задание
3.	Тема 3. Создание атрибутов графических моделей в системах компьютерной математики. Методы создания сложных графических объектов путем компьютерной сборки из простейших.	3	1-7	0	0	12	творческое задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Методы создания анимационных моделей графических объектов.	3	8-15	0	0	14	творческое задание
·	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
·	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			4	0	46	

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Методы аналитического и цифрового определения кривых и поверхностей и создания компьютерных моделей простейших геометрических объектов в системах компьютерной математики.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы аналитического и цифрового определения кривых и поверхностей. Методы создания компьютерных моделей простейших геометрических объектов в системах компьютерной математики.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Управление параметрами графического изображения: стилем, цветом, масштабами, ракурсами. Экспорт графических моделей в форматы gif, eps, jpeg. Методы создания анимационных моделей графических объектов.

**Тема 2. Математическое моделирование геометрических объектов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Создание атрибутов графических моделей в системах компьютерной математики: типы координатных осей, координатных сеток, цифровой и буквенной разметкой графических объектов. Методы создания сложных графических объектов путем компьютерной сборки из простейших.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Создание анимационных пошаговых учебных демонстраций с помощью анимации последовательности графических объектов. Экспорт в HTML и создание Web-страницы с анимационными материалами.

**Тема 3. Создание атрибутов графических моделей в системах компьютерной математики. Методы создания сложных графических объектов путем компьютерной сборки из простейших.**

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Построение анимационных математических моделей в системах компьютерной математики, демонстрирующих основные определения и свойства математических объектов. Построение анимационных математических моделей в системах компьютерной математики, демонстрирующих основные механические явления: движение в поле тяжести, колебания, резонанс, движение спутников планет и т.п.

**Тема 4. Методы создания анимационных моделей графических объектов.**

**лабораторная работа (14 часа(ов)):**

Принципы создания электронных учебных материалов с использованием компьютерной графики. Построение анимационных математических моделей в системах компьютерной математики, демонстрирующих основные механические явления: движение в поле тяжести, колебания, резонанс, движение спутников планет и т.п.



#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Методы аналитического и цифрового определения кривых и поверхностей и создания компьютерных моделей простейших геометрических объектов в системах компьютерной математики.	2	1-7	Выполнение индивидуального творческого задания	52	творческое задание
2.	Тема 2. Математическое моделирование геометрических объектов.	2	8-15	подготовка к творческому заданию	32	творческое задание
3.	Тема 3. Создание атрибутов графических моделей в системах компьютерной математики. Методы создания сложных графических объектов путем компьютерной сборки из простейших.	3	1-7	подготовка к творческому заданию	25	творческое задание
4.	Тема 4. Методы создания анимационных моделей графических объектов.	3	8-15	подготовка к творческому заданию	30	творческое задание
	Итого				139	

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Традиционные практические и лабораторные занятия, интерактивные формы обучения с помощью презентаций и мультимедиа, модульная технология обучения, проектная деятельность.

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Методы аналитического и цифрового определения кривых и поверхностей и создания компьютерных моделей простейших геометрических объектов в системах компьютерной математики.**

творческое задание , примерные вопросы:

1. Создание 3-х мерных моделей сложных графических объектов: зданий, натюрмортов, геометрических тел в прикладном математическом пакете; 2. Создание визуальных моделей сложных объектов аналитической геометрии в прикладном математическом пакете;

## **Тема 2. Математическое моделирование геометрических объектов.**

творческое задание , примерные вопросы:

1. Создание визуальных моделей сложных объектов математического анализа в прикладном математическом пакете по индивидуальным заданиям. 2. Создание сложных графических объектов путем компьютерной сборки из простейших.

## **Тема 3. Создание атрибутов графических моделей в системах компьютерной математики. Методы создания сложных графических объектов путем компьютерной сборки из простейших.**

творческое задание , примерные вопросы:

Создание сложных графических объектов с атрибутами по индивидуальным заданиям.

## **Тема 4. Методы создания анимационных моделей графических объектов.**

творческое задание , примерные вопросы:

Создание динамических графических моделей по индивидуальным заданиям.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Примерный перечень вопросов итоговой аттестации:

Методы аналитического и цифрового определения кривых и поверхностей.

Методы создания компьютерных моделей простейших геометрических объектов в системах компьютерной математики.

Управление параметрами графического изображения: стилем, цветом, масштабами, ракурсами.

Экспорт графических моделей в форматы gif, eps, jpeg.

Создание атрибутов графических моделей в системах компьютерной математики: типы координатных осей, координатных сеток, цифровой и буквенной разметкой графических объектов.

Методы создания сложных графических объектов путем компьютерной сборки из простейших.

Методы создания анимационных моделей графических объектов.

Создание анимационных пошаговых учебных демонстраций с помощью анимации последовательности графических объектов.

Экспорт в HTML и создание Web-страницы с анимационными материалами.

Построение анимационных математических моделей в системах компьютерной математики, демонстрирующих основные определения и свойства математических объектов.

Построение анимационных математических моделей в системах компьютерной математики, демонстрирующих основные механические явления: движение в поле тяжести, колебания, резонанс, движение спутников планет и т.п.

Принципы создания электронных учебных материалов с использованием компьютерной графики.

### **7.1. Основная литература:**

Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple, Игнатьев, Юрий Геннадьевич, 2014г.

Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах, Дьяконов, Владимир Петрович, 2011г.



Международная научно-практическая конференция "Информационные технологии в образовании и науке - ИТОН-2012", Игнатьев, Ю. Г., 2012г.

Изучение пакета символьной математики Maple, Саркеева, Анна Николаевна, 2009г.

1. Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 430 с. - <http://znanium.com/bookread.php?book=466627>

2. Далингер, В. А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования [Электронный ресурс] : Монография / В. А. Далингер ; науч. ред. М. П. Лапчик. - 2-е изд. стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 150 с. - <http://znanium.com/bookread.php-book=406082>

3. Рагулина, М. И. Компьютерные технологии в математической деятельности педагога физико-математического направления [Электронный ресурс] : монография / М. И Рагулина. - 2-е изд., стеротип. - М.: ФЛИНТА, 2011. - 118 с. - <http://znanium.com/bookread.php-book=409913>

4. Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple : [лекции для школы по математическому моделированию] / Ю. Г. Игнатьев. - Казань : Казанский университет, 2014. - 297 с. : ил. ; 30. - ISBN 978-5-00019-150-7 ((в обл.)) , 500.

<URL:[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05\\_120\\_000443.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05_120_000443.pdf)>.

## 7.2. Дополнительная литература:

Веб-технологии для математика: основы MathML, Елизаров, Александр Михайлович; Липачев, Евгений Константинович; Малахальцев, Михаил Арменович, 2010г.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Антонов, Валерий Иванович; Лагунова, Марина Витальевна; Лобкова, Наталья Ивановна, 2013г.

1. Шершнева, В. А. Сборник прикладных задач по математике [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В. А. Шершнева, О. А. Карнаухова. - 2-е изд. испр. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 219 с. - <http://znanium.com/bookread.php-book=441193>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

А.Е. Умнов, Аналитическая геометрия и линейная алгебра - <http://www.mat.net.ua/mat/Umnov-Algebra-Geometriya.htm>

MapleSoft Maple v10.0 RUS+учебник - <http://soft.sibnet.ru/soft/20304-maplesoft-maple-v10-0-rusucebnik/>

Б.М.Манзон. Maple V Power Edition. - <http://www.exponenta.ru/soft/maple/manson/poweredition/0.asp>

В.З. Аладьев Основы программирования в Maple - <http://www.aladjev-maple.narod.ru/Maple.pdf>

Игнатьев, Юрий Геннадиевич. Аналитическая геометрия [Текст: электронный ресурс]. Ч. 2, Аффинные и евклидовы пространства: учебное пособие: курс лекций для студентов математического факультета - [http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05\\_120\\_000325.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05_120_000325.pdf)

Игнатьев, Юрий Геннадиевич. Дифференциальная геометрия кривых поверхностей в евклидовом пространстве [Текст: электронный ресурс]: учебное пособие: курс лекций для студентов математического факультета: специальности: (математика и информатика, математика и иностранный язык) / проф. Ю. Г. Игнатьев - [http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05\\_120\\_000327.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05_120_000327.pdf)

Игнатьев, Юрий Геннадиевич. Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple - [http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05\\_120\\_000443.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05_120_000443.pdf)

Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия - <http://www.a-geometry.narod.ru/other/books/iljin.rar>

Кайгородов В.Р. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии - <http://www.twirpx.com/file/573273/>

Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. Спб, 2003 - <http://www.a-geometry.narod.ru/other/books/cuberbiller.part1.rar>

Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. Спб, 2003 - <http://www.a-geometry.narod.ru/other/books/cuberbiller.part2.rar>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Компьютерная геометрия и графика в системах компьютерной математики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

1. На кафедре высшей математики и математического моделирования имеется собственный кафедральный фонд книг (свыше 700 книг).
2. На педагогическом отделении имеется 3 компьютерных класса, объединенных в локальные сети и подключенные к интернету, 4 ноутбука и 3 проектора, 4 принтера, из них 1 - цветной, и 2 ксерокса, позволяющие обеспечивать учебный процесс. Компьютеры используются, помимо прочего, для спецкурсов и спецсеминаров, а также для выполнения квалификационных работ.
3. На кафедре имеется оборудование, позволяющее размножать брошюровать методические пособия и учебники.
4. Мультимедийная аудитория (712 ауд.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.68 "Педагогическое образование" и магистерской программе Информационные технологии в физико-математическом образовании .

Автор(ы):

Игнатьев Ю.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сушков С.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.