

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Компьютерная геометрия и графика в системах компьютерной математики БЗ.ДВ.6

Направление подготовки: 230400.62 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Миннегалиева Ч.Б.

**Рецензент(ы):**

Аюпов М.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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

Регистрационный No 985316

Казань  
2016

## 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) доцент, к.н. (доцент) Миннегалиева Ч.Б. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, Chulpan.Minnegalieva@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Курс посвящен изучению основ компьютерной геометрии и графики в системах компьютерной математики. Изучается математический аппарат компьютерной графики, особенности работы с системами компьютерной математики. Освоение курса должно содействовать пониманию основ обработки изображений в системах компьютерной математики; ознакомлению с разными способами создания компьютерных наглядных моделей.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б3.ДВ.6 Профессиональный" основной образовательной программы 230400.62 Информационные системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина "Компьютерная геометрия и графика в системах компьютерной математики" относится к вариативной части профессионального цикла.

Для успешного освоения данной дисциплины нужно освоение в качестве предшествующих следующих дисциплин: "Математика", "Информатика", "Компьютерная графика и дизайн".

Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, применяются при работе над выпускными квалификационными работами, могут быть необходимы при продолжении обучения в магистратуре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования
ОК-6 (общекультурные компетенции)	владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий
ОК-7 (общекультурные компетенции)	умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность проводить выбор исходных данных для проектирования
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность проводить расчет обеспечения условий безопасной жизнедеятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основополагающие принципы компьютерной геометрии и графики в системах компьютерной математики;
- основные положения математического аппарата компьютерной графики;
- различные приемы работы с двумерной и трехмерной графикой.

2. должен уметь:

- использовать существующие математические пакеты для решения задач с использованием компьютерной геометрии и графики;
- создавать наглядные модели в системах компьютерной математики;
- использовать функции обработки изображений.

3. должен владеть:

- навыками построения чертежей, необходимых схем, рисунков в системах компьютерной математики;
- навыками обработки изображений в системах компьютерной математики.

применять полученные знания в профессиональной деятельности

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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. Пакет Mathematica. Работа с графикой.	8	1-2	0	0	9	письменное домашнее 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	
2.	Тема 2. Примитивы графики. Перестройка и комбинирование графиков.	8	2-3	0	0	9	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Кривые Безье в системе Mathematica.	8	3-4	0	0	9	письменная работа
4.	Тема 4. Графы. Визуализация в системе Mathematica.	8	5-6	0	0	9	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Базовые манипуляции с изображениями в системе Mathematica.	8	7-8	0	0	9	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Обработка изображений.	8	9-10	0	0	9	письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	54	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Пакет Mathematica. Работа с графикой.

###### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Методические указания к лабораторной работе доступны для студентов на странице преподавателя (сайт университета) во время проведения занятия. Содержание лабораторной работы: Работа с графикой. Визуализация функций одной переменной. Функции для построения графиков. Визуализация функций двух переменных. Основные функции для построения 3D графиков.

##### Тема 2. Примитивы графики. Перестройка и комбинирование графиков.

###### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Методические указания к лабораторной работе доступны для студентов на странице преподавателя (сайт университета) во время проведения занятия. Содержание лабораторной работы: Основные функции для построения 3D графиков. Примитивы двумерной графики. Перестройка и комбинирование графиков. Директивы непосредственного управления цветом. Директивы, управляющие размерами. Абсолютные и относительные характеристики.

##### Тема 3. Кривые Безье в системе Mathematica.

###### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Методические указания к лабораторной работе доступны для студентов на странице преподавателя (сайт университета) во время проведения занятия. Содержание лабораторной работы: Кривые Безье в системе Mathematica. Обычные кривые Безье. Опорные точки. Встроенные функции для построения кривых Безье.

##### Тема 4. Графы. Визуализация в системе Mathematica.

###### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Методические указания к лабораторной работе доступны для студентов на странице преподавателя (сайт университета) во время проведения занятия. Содержание лабораторной работы: Графы. Визуализация в системе Mathematica. Способы задания графов в системе Mathematica. Решение задач с графами.

#### **Тема 5. Базовые манипуляции с изображениями в системе Mathematica.**

##### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Методические указания к лабораторной работе доступны для студентов на странице преподавателя (сайт университета) во время проведения занятия. Содержание лабораторной работы: Импорт и экспорт изображений в системе Mathematica. Базовые манипуляции с изображениями. Поддержка произвольных геометрических преобразований изображений

#### **Тема 6. Обработка изображений.**

##### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Методические указания к лабораторной работе доступны для студентов на странице преподавателя (сайт университета) во время проведения занятия. Содержание лабораторной работы: Обработка изображений. Обнаружение особенностей изображений. Компактное представление изображений для сокращенного потребления памяти и увеличения скорости обработки.

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

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Пакет Mathematica. Работа с графикой.	8	1-2	подготовка домашнего задания	15	письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Примитивы графики. Перестройка и комбинирование графиков.	8	2-3	подготовка домашнего задания	15	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Кривые Безье в системе Mathematica.	8	3-4	подготовка к письменной работе	15	письменная работа
4.	Тема 4. Графы. Визуализация в системе Mathematica.	8	5-6	подготовка домашнего задания	15	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Базовые манипуляции с изображениями в системе Mathematica.	8	7-8	подготовка домашнего задания	15	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Обработка изображений.	8	9-10	подготовка к письменной работе	15	письменная работа
	Итого				90	

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

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного оборудования, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

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

### **Тема 1. Пакет Mathematica. Работа с графикой.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Повторить функции, используемые при построении кривых и поверхностей в системе Mathematica. Подготовить список с указанием основных опций.

### **Тема 2. Примитивы графики. Перестройка и комбинирование графиков.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Повторить функции для комбинирования графиков. Подготовить список основных примитивов двумерной и трехмерной графики.

### **Тема 3. Кривые Безье в системе Mathematica.**

письменная работа , примерные вопросы:

Примерные вопросы: Кривые Безье. Формулы, необходимые для построения кривых Безье. Опорные точки. Зависимость кривой от количества опорных точек. Использование кривых Безье.

### **Тема 4. Графы. Визуализация в системе Mathematica.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Изучить способы визуализации графов в системе Mathematica. Повторить задачи, решаемые с использованием графов.

### **Тема 5. Базовые манипуляции с изображениями в системе Mathematica.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Приготовить список команд для осуществления базовых манипуляций с изображениями.

### **Тема 6. Обработка изображений.**

письменная работа , примерные вопросы:

Примерные вопросы: Автоматическое обнаружение особенностей изображений. Компактное представление изображений для сокращенного потребления памяти и увеличения скорости обработки. Использование обработки изображений в различных областях.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Системы компьютерной математики. Система Mathematica.
2. Графическая функция Plot.
3. Опции функции Plot.
4. Директивы двумерной графики и их применение.
5. Функции для построения графиков.
6. Визуализация зависимости от параметра
7. Основные функции для построения 3D графиков.
8. Примитивы двумерной графики.
9. Перестройка и комбинирование графиков.
10. Директивы непосредственного управления цветом
11. Директивы, управляющие размерами. Абсолютные и относительные характеристики.
12. Кривые Безье в системе Mathematica.
13. Поверхности Безье.

14. Графы. Визуализация в системе Mathematica.
15. Графы. Способы задания в системе Mathematica.
16. Импорт и экспорт изображений в системе Mathematica.
17. Базовые манипуляции с изображениями.
18. Обработка изображений.

### 7.1. Основная литература:

Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. - 398 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507976>

Трошин П. И. Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / П. И. Трошин. ? Казань: Казанский федеральный университет, 2015. [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/32337/1/Comp\\_geom.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/32337/1/Comp_geom.pdf)

Еникеев А.И., Степанова Э.Р. Основы компьютерной графики /А.И.Еникеев, Э.Р. Степанова-Казань: Казан. ун-т, 2015.-152с. [Электронный ресурс]  
:[http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/22079/09\\_149\\_000934.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/22079/09_149_000934.pdf)

### 7.2. Дополнительная литература:

Компьютерная математика [Электронный ресурс]: Учебное пособие/К.В.Титов - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=523231>

Остыловский, А. Н. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Остыловский. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 92 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443221>

Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры[Электронный ресурс] : учебник.- 13-е изд., испр. - СПб.: Издательство "Лань", 2015. - 448 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/58162/>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Визуализация в системе Mathematica -  
<http://exponenta.ru/soft/Mathemat/tour/Visualization/index.asp>

Образовательный математический сайт - <http://exponenta.ru/>

Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica -  
<http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>

Практикум по компьютерной геометрии - <http://www.intuit.ru/studies/courses/645/501/info>

Продукты компании Wolfram (Mathematica) - <http://wolfram.com/>



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

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

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие стандартных учебных аудиторий (компьютерных лабораторий), с установленным на компьютеры математическим пакетом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230400.62 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Миннегалиева Ч.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Аюпов М.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.