

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

31 мая 2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.09 МЕТОДИКА КОНСТРУИРОВАНИЯ КИМ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

Направление подготовки:	01.04.01 Математика
Направленность (профиль):	Преподавание математики и информатики
Форма обучения:	очная
Квалификация:	магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Методика конструирования КИМ по математике и информатике» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.01 Математика, магистерская программа «Преподавание математики и информатики»

Программу составили:

Попова Г.И., доцент кафедры информационных образовательных технологий, кандидат педагогических наук \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий  
протокол № 12 от 23.04.2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Грушевский С.П.  
\_\_\_\_\_



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий  
протокол № 12 от 23.04.2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Грушевский С.П.  
\_\_\_\_\_



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук  
протокол № 2 от 24.04.2019 г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Луценко Е.В., доктор экономических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ

Кособуцкая Е.В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры вычислительных технологий факультета компьютерных технологий и прикладной математики КубГУ

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Формирование системы знаний, умений, навыков педагогического проектирования, конструирования электронных учебных материалов (ЭУМ) средствами математических инструментальных сред; осознание необходимости применения электронных учебных материалов в учебном процессе.

### 1.2 Задачи дисциплины

- формирование представления о педагогическом проектировании;
- развитие умений использовать средства МИС MathCAD для создания электронных учебных материалов;
- методологическое обеспечение профессиональной компетентности будущего учителя математики, физики, информатики на основе обобщения полученных знаний, умений, навыков по конструированию ЭУМ.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методика конструирования КИМ по математике и информатике» относится вариативной части дисциплин профессионального цикла.

Для освоения дисциплины «Методика конструирования КИМ по математике и информатике» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Психолого-педагогические основы обучения математике», «Современные технологии обучения математике и информатике», «Основные направления развития современной математики и компьютерных наук».

Дисциплина «Методика конструирования КИМ по математике и информатике» является основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла, прохождения педагогической и производственной практик.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/профессиональных компетенций ПК-4.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
	ПК-4	Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	классификацию электронных образовательных ресурсов; основные принципы и критерии оценки качества электронных образовательных ресурсов	использовать дидактические возможности математической инструментальной среды MathCAD для создания электронных учебных материалов по математике, информатике, физике	навыками конструирования электронных учебных материалов в среде MathCAD

## 2. Структура и содержание дисциплины

## 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			1
Контактная работа, в том числе:		48,2	48,2
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		32	32
Иная контактная работа:		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе		59,8	59,8
Курсовая работа		–	–
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20
Выполнение индивидуальных заданий		20	20
Подготовка к текущему контролю		19,8	59,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		–	–
Общая трудоемкость час	час.	108	108
	в том числе контакт-ная работа	48,2	48,2
	зач. ед.	3	3

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Педагогический дизайн	11	2	–	–	5
2.	Электронные учебные материалы	11	2	–	–	5
3.	Дидактические возможности MathCAD	13	2	–	5	6
4.	Конструирование электронных учебных материалов	13	2	–	5	6
5.	Интеграционные свойства пакета MathCAD	13	2	–	5	6
6.	Разработка гипертекстовых дидактических систем по математике и информатике в среде MathCAD	28	4	–	8	16
7.	Динамическая управляемая визуализация в среде MathCAD	11,8	2	–	4	5,8
8.	Математические пакеты Maple, Mathematica, Matlab	17	2	–	5	10
	<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>16</b>	<b>–</b>	<b>32</b>	<b>59,8</b>

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего кон-троля
1	2	3	4
1.	<i>Педагогический дизайн</i>	Педагогическое проектирование, педагогический дизайн. Понятие о педагогических программных средствах (ППС). Классификация ППС. Уровни в проектировании ППС. Критерии оценки.	Посещаемость лекций. Устный опрос.
2.	<i>Электронные учебные материалы</i>	Этапы разработки электронных учебных материалов (ЭУМ). Логическая структура ЭУМ. Типовые структурные блоки.	Посещаемость лекций. Устный опрос.
3.	<i>Дидактические возможности MathCAD</i>	Дидактические возможности MathCAD. Основы работы в среде MathCAD. Подготовка формул, текстовой, графической информации, анимационных демонстраций для размещения их в электронных учебных материалах.	Посещаемость лекций. Защита лабораторных работ
4.	<i>Конструирование электронных учебных материалов</i>	Приемы конструирования электронных учебных материалов в среде MathCAD. Использование областей (Area), датчиков случайных чисел для генерации параметров (функции rnd, runif, ground), гиперссылок.	Посещаемость лекций. Защита лабораторных работ
5.	<i>Интеграционные свойства пакета MathCAD</i>	Интеграция пакета MathCAD и офисных приложений. Использование файлов сохранения параметров заданий и ответов, таблиц ввода (Table).	Посещаемость лекций. Защита лабораторных работ
6.	<i>Разработка лабораторных работ по математике и информатике в среде MathCAD</i>	Методика создания лабораторных работ (на примере лабораторной работы-прототипа «Преобразование графиков функций», лабораторной работы «Создание тестов на установление соответствия») с функцией генерации индивидуальных заданий	Посещаемость лекций. Отчеты по индивидуальным проектам ГДС
7.	<i>Динамическая управляемая визуализация в среде MathCAD</i>	Методика использования пакета MathCAD для разработки управляемых визуальных средств обучения (УВСО).	Посещаемость лекций. Отчеты по индивидуальным проектам УВСО по математике, информатике, физике, экономике
8.	<i>Математические пакеты Maple, Mathematica, Matlab</i>	Сравнительная характеристика математических пакетов Maple, Mathematica, Matlab.	Посещаемость лекций.

**2.3.2 Занятия семинарского типа – не предусмотрены**

**2.3.3 Лабораторные занятия**

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2		4
1.	<i>Дидактические возможности MathCAD</i>	Дидактические возможности MathCAD. Основы работы в среде MathCAD. Подготовка формул, текстовой, графической информации, анимационных демонстраций для размещения их в электронных учебных материалах	Защита лабораторных работ
2.	<i>Дидактические возможности MathCAD</i>	Приемы конструирования электронных учебных материалов в среде MathCAD. Использование областей (Area), датчиков случайных чисел для генерации параметров (функции rnd, runif, round), гиперссылок.	Защита лабораторных работ
3.	Интеграционные свойства пакета MathCAD	Интеграция пакета MathCAD и офисных приложений. Использование файлов сохранения параметров заданий и ответов, таблиц ввода (Input Table). Программирование в среде MathCAD. Типовые программные блоки электронных учебных материалов.	Защита лабораторных работ
4.	Разработка гипертекстовых дидактических систем по математике и информатике в среде MathCAD	Знакомство с методикой создания лабораторных работ (на примере лабораторной работы-прототипа «Преобразование графиков функций», лабораторной работы «Создание тестов на установление соответствия»). Лабораторная работа «Генерация индивидуальных учебных заданий в среде MathCAD»	Защита лабораторных работ
5.	Разработка гипертекстовых дидактических систем по математике и информатике в среде MathCAD	Лабораторная работа «Конструирование гипертекстовых дидактических систем» Лабораторная работа «Конструирование заданий по информатике»	Защита лабораторных работ Отчеты по индивидуальным проектам ГДС
6.	Динамическая управляемая визуализация в среде MathCAD. Математические пакеты Maple, Mathematica, Matlab.	Выполнение проектных заданий по конструированию гипертекстовых дидактических систем с функцией генерации индивидуальных заданий Математические расчеты в Maple, Mathematica, Matlab	Отчеты по индивидуальным проектам УВСО по математике, информатике, физике, экономике. Контрольная работа

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка лекционного материала	Основная литература, дополнительная литература, периодические издания, ресурсы сети Интернет
2.	Чтение и анализ учебной и научной литературы	
3.	Изучение базовых возможностей пакетов прикладных программ; практическое использование программных сред	
4.	Подготовка к зачету	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

*Интерактивные занятия не предусмотрены.*

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

##### Вопросы устного опроса

- Какие свойства пакета MathCAD вы считаете возможным использовать при разработке электронных учебных документов? Приведите примеры.
- Как можно использовать гиперссылки в учебных документах?
- Объясните необходимость и порядок использования файлов данных в форматах txt, xls в учебных материалах.
- Опишите работу с областями в MathCAD. Как они применяются в учебных документах?
- Используя функцию **if**, задайте функцию

$$y(x) = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases} \quad .$$

- Задайте формулы генерации параметра, принимающего значения
  - целые значения в диапазоне [-10; 5];

- б) 0, 0.5, 1, 1.5, ..., 9.5, 10;
- с) 0, 1/3, 2/3, ..., 3.
- 7. Опишите последовательность действий при создании анимационного клипа.
- 8. Опишите создание клипа для демонстрации изменения графика функции  $y = kx$  при изменении  $k$  от 1 до 1/10.
- 9. Какие два способа выполнения символьных операций допускает MathCAD? Приведите примеры.
- 10. Опишите способы вычисления производной  $\frac{d}{dx} \frac{d}{dy} xy^2$ .
- 11. Какие способы решения уравнения в MathCAD'е вы знаете?
- 12. Опишите последовательность действий при создании теста на установление соответствия при помощи объекта **Table**.
- 13. В чем отличие объекта **Table** от обычной матрицы?

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету

1. Основы педагогического дизайна.
2. Этапы проектирования электронных учебных материалов.
3. Принципы отбора содержания ЭУМ.
4. Разработка сценария ЭУМ.
5. Создание текстовых областей.
6. Создание гиперссылок.
7. Вставка областей (Area).
8. Символьные вычисления в MathCAD.
9. Использование таблиц ввода для создания тестовых заданий на установление соответствия.
10. Создание анимационных роликов в MathCAD.
11. Сохранение параметров заданий во внешних текстовых файлах.
12. Сохранение параметров заданий во внешних xls-файлах.
13. Параметризация учебных заданий.
14. Приемы генерации параметров учебных заданий.
15. Интеграция пакета MathCAD и офисных приложений.
16. Встроенный язык программирования MathCAD. Примеры использования.
17. Типовые программные блоки, используемые в ЭУМ: алгоритм генерации перестановок  $N$  элементов, алгоритм генерации выборки  $k$  элементов из  $N$ .
18. Примерная структура гипертекстовой дидактической системы в среде MathCAD.
19. Организация учебных занятий с использованием гипертекстовой дидактической системы в компьютерном классе с локальной вычислительной сетью.
20. Элементы управления в среде MathCAD (командные кнопки, списки, поля текстового ввода и др.)
21. Примеры использования управляемых визуальных средств обучения в математике.
22. Примеры УВСО в информатике.
23. Примеры УВСО в физике.
24. Примеры УВСО в экономике.
25. Редактирование сценариев элементов управления MathCAD в языке VBScript.

### Примерная тематика проектов

1. Создать в среде MathCAD гипертекстовую дидактическую систему с функцией генерации индивидуальных заданий для учащихся по темам:
  - а) Функция (формула) – ее производная (формула).
  - б) Задание функции (формула) – ее предел (число) в точке или на бесконечности.
  - с) График функции – тангенс угла наклона касательной.
  - д) Числовая последовательность – ее предел.



- e) Определенный интеграл – число.
  - f) Число в двоичной системе счисления – число в десятичной системе счисления.
  - g) Компьютерный термин – его толкование.
  - h) Матрица – ее определитель.
  - i) График функции – предел (число).
2. Разработать в среде MathCAD гипертекстовую дидактическую систему с функцией генерации индивидуальных заданий для учащихся по темам:
    - j) «Логика»;
    - k) «Системы счисления»;
    - l) «Алгоритмизация и программирование».
  3. Разработать управляемые визуальные средства обучения с использованием элементов управления в среде MathCAD по темам:
    - a) Тест в формате ЕГЭ по информатике.
    - b) Тест в формате ЕГЭ по математике.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

1. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 250 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07491-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/D77542A3-D7CF-4CEE-BE1F-457A7A655163](http://www.biblio-online.ru/book/D77542A3-D7CF-4CEE-BE1F-457A7A655163)
2. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в mathcad и maple : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 161 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00311-6. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/373E27B2-F2B8-4BC9-9D66-EFFA2353B4D1](http://www.biblio-online.ru/book/373E27B2-F2B8-4BC9-9D66-EFFA2353B4D1).
3. Пожарская Г.И., Назаров Д.М. MATHCAD 14: Основные сервисы и технологии / М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 139 с. [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120).

### **5.2 Дополнительная литература:**

4. Ефимова, И.Ю. Новые информационно-коммуникационные технологии в образовании в условиях ФГОС [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Ю. Ефимова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 150 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104905> .
5. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для академического бакалавриата / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 147 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/51EFF28E-B66F-4958-9268-6944D8EC4B82](http://www.biblio-online.ru/book/51EFF28E-B66F-4958-9268-6944D8EC4B82)
6. Гумеров, А.М. Холоднов В.А. Пакет Mathcad: теория и практика / Казань : Издательство «Фэн» АН РТ, 2013. - Ч. 1. - 112 с. [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795).
7. Седов Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica / Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 402 с. [Электронный ресурс, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»], URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429169](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429169) .

### **5.3. Периодические издания:**

1. Журнал «Информатика в школе».
2. Журнал «Информатика и образование».

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. Образовательный математический сайт [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru).
2. А.Г. Луценко. Применение пакета MathCAD 11 для управляемой визуализации понятий и теорем математического анализа. URL: <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/lutsenko/main.asp>.
3. Сайт книги: Очков В.Ф. «MathCAD 14 для студентов и инженеров: русская версия» BHV-Петербург, 2009 г. URL: [http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/Mathcad\\_14/RusIndex.html](http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/Mathcad_14/RusIndex.html)
4. Сайт фирмы РТС – владельца MathCAD: <http://www.pts-russia.com>.
5. Иллюстрированный самоучитель по MathCAD. URL: <http://mathcading.com>.
6. Научно-практический электронный альманах «Вопросы информатизации образования». URL: <http://www.npstoik.ru/vio/>  
Седов Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica / URL: <http://www.intuit.ru/studies>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для успешного усвоения лекций следует изучать теоретический материал, используя лекции и рекомендуемую литературу. Курс предполагает формирование практических навыков конструирования ЭУМ с функцией генерации индивидуальных заданий в среде одной из математических инструментальных сред.

Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составление индивидуальных планов самоподготовки студента с указанием темы и видов проектных заданий, форм и сроков представления результатов, критериев оценки самостоятельной работы;
- консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;
- текущий контроль хода выполнения заданий.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

Мультимедийные лекции; демонстрационные примеры программ; использование компьютера при выдаче заданий и проверке решения задач и выполнения лабораторных работ; использование компьютерных математических сред при выполнении заданий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

- Операционная система MS Windows.
- Интегрированное офисное приложение MS Office.
- Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
- Математические пакеты MathCAD, Maple, Mathematica, Matlab.

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

Электронная библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"  
(<https://biblioclub.ru/>)

Электронная библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.biblio-online.ru/>

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением. Ауд. 301Н, 308Н, 505Н, 507Н
2.	Лабораторные занятия	Компьютерный класс с необходимым программным обеспечением, локальной сетью и выходом в Интернет для проведения лабораторных работ: ауд. 301Н, 309Н, 316Н, 320Н
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Ауд. 301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н, 505Н, 507Н
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Ауд. 301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н, 505Н, 507Н
5.	Самостоятельная работа	Ауд. 308Н, 308На, 310Н, 318Н