

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.

29 мая 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль):	Математика, Информатика
Форма обучения:	очная
Квалификация:	бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Программу составил:

Алексеев Е.Р., доцент кафедры информационных образовательных технологий, кандидат технических наук, доцент \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины «Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий

протокол № 11 от 14.04.2020

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий

протокол № 11 от 14.04.2020

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

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 2 от 30.04.2020

Председатель УМК факультета Шмалько С.П. \_\_\_\_\_

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 Кубанский ГУ

## 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 представлений о психолого-педагогических и технологических основах создания и использования электронных учебных, необходимых для решения задач воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности;

развитие умений использовать дидактические возможности математических инструментальных сред для создания электронных учебных материалов;

методологическое обеспечение профессиональной компетентности будущего учителя математики, физики, информатики на основе обобщения полученных знаний, умений, навыков по конструированию электронных учебных материалов.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании» относится вариативной части Блока 1 "Дисциплины" учебного плана.

Для освоения дисциплины «Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Программное обеспечение ЭВМ», «Программирование», «Математический анализ», «Алгебра».

Дисциплина «Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании» является основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла, прохождения педагогической практики.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКО-1.

№ п. п.	Индекс компетенции и	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПКО-1	способностью осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	психолого-педагогические и технологические основы создания и использования электронных учебных материалов; основные принципы и критерии оценки	грамотно, профессионально использовать математические пакеты в учебно-воспитательном процессе; использовать дидактические возможности математических пакетов для	навыками формирования активной познавательной позиции обучающихся; развития коммуникативных навыков, способностей к общению и сотрудничеству со сверстниками

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			качества электронных образовательных учебных материалов.	создания электронных учебных материалов по математике, информатике, физике	и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности: приемами конструирования электронных учебных материалов по математике, информатике, физике, используя математические пакеты

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			3	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		<b>56,2</b>	<b>56,2</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		54	54	
Занятия лекционного типа		18	18	
Лабораторные занятия		36	36	
<b>Иная контактная работа:</b>		<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2	
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>		<b>17,8</b>	<b>17,8</b>	
Курсовая работа		–	–	
Проработка учебного (теоретического) материала		5	5	
Выполнение индивидуальных заданий		8,8	8,8	
Подготовка к текущему контролю		4	4	
<b>Контроль:</b>			<b>Зачет</b>	
Подготовка к экзамену		–	–	
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	
	<b>в том числе</b>	<b>56,2</b>	<b>56,2</b>	

	<b>контактная работа</b>		
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Современные математические пакеты в образовании	1	1	-	-	-
2.	Основные возможности пакета MathCAD и его применение в образовании	16	4	8	-	4
3.	Основные возможности пакета Scilab. Использование пакета Scilab в образовании.	20	5	10	-	5
4.	Математический пакет Maxima.	24	6	12	-	6
5.	Использование пакета Maxima для разработки электронных образовательных ресурсов	8,8	2	4	-	2,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	<b>71,8</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>17,8</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Современные математические пакеты в образовании	Обзор возможностей использования современных проприетарных и свободных математических пакетов в образовании.	Устный опрос на лекции
2.	Основные возможности пакета MathCAD и его применение в образовании	Дидактические возможности MathCAD. Основы работы в среде MathCAD. Подготовка формул, текстовой, графической информации, анимационных демонстраций для размещения их в электронных учебных материалах.	Устный опрос на лекции

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
3.	Основные возможности пакета Scilab. Использование пакета Scilab в образовании.	Scilab, основные возможности. Использование Scilab при решении математических задач в средней школе	Устный опрос на лекции
4.	Математический пакет Maxima.	Maxima, основные возможности. Использование Maxima при решении математических задач в средней школе	Устный опрос на лекции
5.	Использование пакета Maxima для разработки электронных образовательных ресурсов	Разработка электронных учебных материалов для учителя математики с использованием Maxima(WxMaxima)	Устный опрос на лекции

### 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.	Основные возможности пакета MathCAD и его применение в образовании и науке	Решение математических задач средствами MathCAD: Обработка матриц, решение уравнений, задачи матанализа, оптимизационные задачи, задачи обработки эксперимента, графические возможности пакета	Защита лабораторных работ
2.	Основные возможности пакета Scilab. Использование пакета Scilab в образовании.	Лабораторная работа. Решение математических задач средствами Scilab: Обработка матриц, решение уравнений, задачи матанализа, оптимизационные задачи, задачи обработки эксперимента, графические возможности пакета. Лабораторная работа. Использование Scilab на уроках математики средней школы.	Защита лабораторных работ
3.	Математический пакет Maxima.	Решение математических задач средствами Maxima: Численные и аналитические вычисления. Графические возможности пакета	Защита лабораторных работ

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
4.	Использование пакета Mathima для разработки электронных образовательных ресурсов	Лабораторная работа. Использование Mathima на уроках математики средней школы.	Защита лабораторных работ

### 2.3.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

## 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

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Лекционные занятия № 1-2	Интерактивное занятие с мультимедийным оборудованием.	4
	Лекционные занятия № 3-4	Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.	4

	Лабораторные занятия № 1-2	Компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент»	4
	Лабораторные занятия № 3-4	Компьютерные занятия в режимах взаимодействия «студент - преподаватель»	4
	Лабораторные занятия № 5	Компьютерные занятия в режимах взаимодействия «студент – студент».	2
<i>Итого:</i>			18

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные возможности пакета MathCAD и его применение в образовании	ПКО-1	Вопросы устного опроса
2	Основные возможности пакета Scilab. Использование пакета Scilab в образовании.	ПКО-1	Вопросы устного опроса
3	Математический пакет Maxima.	ПКО-1	Задания компьютерного практикума
4	Использование пакета Maxima для разработки электронных образовательных ресурсов	ПКО-1	Задания к лабораторным работам

##### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации Вопросы устного опроса

1. Какие свойства пакетов MathCAD, Scilab, Maxima вы считаете возможным использовать при разработке электронных учебных документов? Приведите примеры.
2. Как можно использовать гиперссылки в учебных документах?
3. Объясните необходимость и порядок использования файлов данных в форматах txt, xls в учебных материалах.
4. Используя функцию **if**, задайте функцию
$$y(x) = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$
5. Задайте формулы генерации параметра, принимающего значения
  - a) целые значения в диапазоне [-10: 5];
  - b) 0, 0.5, 1, 1.5, ..., 9.5, 10;
  - c) 0, 1/3, 2/3, ..., 3.
6. Опишите последовательность действий при создании анимационного клипа.
7. 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. Возможности символьных вычислений в Maxima

11. Опишите способы вычисления производной  $\frac{d}{dx} \frac{d}{dy} xy^2$ .
12. Какие способы решения уравнений в MathCAD'е вы знаете?
13. Какие способы решения уравнений в Scilab вы знаете?
14. Какие способы решения уравнений в Maxima вы знаете?
15. Опишите последовательность действий при создании теста на установление соответствия при помощи объекта **Table**.
16. 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 Maxima
9. Использование таблиц ввода для создания тестовых заданий на установление соответствия.
10. Создание анимационных роликов математических пакетах.
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 математических и офисных приложений.
16. Встроенный язык программирования в математических пакетах. Примеры использования.
17. Типовые программные блоки, используемые в ЭУМ: алгоритм генерации перестановок N элементов, алгоритм генерации выборки k элементов из N.
18. Возможная 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 математических пакетах.
21. Примеры использования управляемых визуальных средств обучения в математике.
22. Примеры УВСО в информатике.
23. Примеры УВСО в физике.
24. Примеры УВСО в экономике.

##### **Примерная тематика проектов**

1. Создать в среде MathCAD гипертекстовую дидактическую систему с функцией генерации индивидуальных заданий:
  - a) Функция (формула) – ее производная (формула).
  - b) Задание функции (формула) – ее предел (число) в точке или на бесконечности.
  - c) График функции – тангенс угла наклона касательной.
  - d) 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:
  - ж) «Логика»;
  - к) «Системы счисления»;
  - л) «Алгоритмизация и программирование».
3. Разработать управляемые визуальные средства обучения с использованием элементов управления в среде MathCAD:
  - а) Тест в формате ЕГЭ по информатике
  - б) Тест в формате ЕГЭ по математике

**Разработать методику использования Scilabv курсе математике средней школы по темам:**

1. Функции, свойства и графики простейших функций.
2. Исследование тригонометрических функций.
3. Предел последовательности.
4. Пределы функций
5. Производная.
6. Интеграл и первообразная.
7. Комплексные числа.

**Разработать электронные конспекты по математике в среде Maxima по следующим темам:**

1. Функции, свойства и графики простейших функций.
2. Исследование тригонометрических функций.
3. Предел последовательности.
4. Пределы функций
5. Производная.
6. Интеграл и первообразная.
7. Комплексные числа.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических–при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации 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.

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

### **5.1 Основная литература:**

1. Дуев, С.И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие / С.И. Дуев ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : КНИТУ, 2017. - 128 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-7882-2251-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500681> (17.07.2019).
2. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1715-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781> (17.07.2019).
3. Чичкарев, Е.А. Компьютерная математика с Maxima / Е.А. Чичкарев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 459 с. : граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428974> (17.07.2019).

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. 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).
2. Пожарская Г.И., Назаров Д.М. MATHCAD 14: Основные сервисы и технологии / М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 139 с. [Электронный ресурс, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120>.
3. .

### **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. Сайт книги: [Очков В.Ф.](http://www.vhv.ru) «MathCAD 14 для студентов и инженеров: русская версия» ВHV-Петербург, 2009 г. URL: [http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/Mathcad\\_14/RusIndex.html](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/Mathcad_14/RusIndex.html)
2. Сайт компании PTC: <http://www.ptc.com>

## 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.

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 (LibreOffice).
- ~ Пакет LaTeX
- ~ Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
- ~ Математические пакеты MathCAD, Scilab, Maxima.

### 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](https://e.lanbook.com)
- [Электронная библиотечная система "Юрайт" http://www.biblio-online.ru/](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 (ПО): MathCAD, Maple, Mathematica, Matlab. Ауд. 303Н
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. 308Н,
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Ауд. 308Н,
5.	Самостоятельная работа	Ауд. 305Н