

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в математике

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность подготовки «Прикладная математика и информатика»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в математике» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень подготовки бакалавриат), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 года № 228 (рег. 14 апреля 2015 г., № 36844). Год начала подготовки 2017, 2018.

Разработал:  Ивков Владимир Анатольевич, доцент, к.э.н., доцент
подпись

Рецензент:  Секованов Валерий Сергеевич, д.п.н, к.ф.-м.н., профессор КГУ
подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий

Протокол заседания кафедры № 10 от 03.06.2017 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий

 Секованов Валерий Сергеевич, д.п.н, к.ф.-м.н., профессор КГУ

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий

Протокол заседания кафедры № 9 от 22.05.2018 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий

 Секованов Валерий Сергеевич, д.п.н, к.ф.-м.н., профессор КГУ

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение современных информационных технологий, применяемых в работе математика.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с основными пакетами математических программ и их возможностями в решении математических задач;
- ознакомить с технологиями обработки математических текстов;
- познакомить с технологиями онлайн-калькуляции.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- базовые сведения о компьютерных математических системах;
- основные литературные источники, в том числе Интернет-ресурсы, отражающие современный уровень развития пакетов прикладных математических программ;
- современные технологии и приемы решения математических задач;

уметь:

- применять математические пакеты для решения математических задач;
- строить математические модели объектов профессиональной деятельности и реализовывать их в специальных программах;

владеть:

- основами математического моделирования прикладных задач, решаемых методами компьютерной математики;
- навыками решения математических задач с применением программных пакетов.

освоить компетенции:

- ОПК-2 (способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии);
- ПК-2 (способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат).

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Информационные технологии в математике» относится к вариативной части профессионального цикла и изучается в 4-м семестре. Предполагается, что студент, приступающий к изучению данного курса, успешно освоил курсы «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Системное и прикладное программное обеспечение» в рамках стандарта соответствующего направления подготовки.

4. Объем дисциплины «Информационные технологии в математике»

4.1. Объем дисциплины в зачётных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3		
Общая трудоемкость в часах	108		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	36		
Лекции	18		
Практические занятия			
Лабораторные занятия	18		
Самостоятельная работа в часах	72		
Форма промежуточной аттестации	Зачет		

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	18		
Практические занятия			
Лабораторные занятия	18		
Консультации	0,9		
Зачет/зачеты	0,25		
Экзамен/экзамены	-		
Курсовые работы	-		
Курсовые проекты	-		
Всего	37,15		

5.Содержание дисциплины «Информационные технологии в математике», 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	Общие сведения о компьютерных системах	0,33/12	2		2	8
2	Символьные методы решения задач линейной алгебры	0,33/12	2		2	8
3	Символьные и численные методы решения задач математического анализа	0,33/12	2		2	8
4	Решение комбинаторных и вероятностных задач	0,33/12	2		2	8
5	Решение задач оптимизации	0,33/12	2		2	8
6	Решение задач исследования операций	0,33/12	2		2	8
7	Визуализация вычислений	0,33/12	2		2	8
8	Технологии подготовки математических текстов в системе LaTeX	0,33/12	2		2	8
9	Технологии подготовки математических текстов в редакторе формул	0,33/12	2		2	8
Итого:		3/108	18	-	18	72

5.2. Содержание:

Тема 1. Общие сведения о компьютерных системах. Система компьютерной алгебры Derive. Универсальная система MathCad. Система аналитических вычислений Maple. Система автоматизации математических

расчетов MatLab. Компьютерная система Mathematica. Особенности интерфейса, Основные возможности. Системы Scilab и Matrix.

Тема 2. Символьные методы решения задач линейной алгебры. Решение задач матричной алгебры: операции над матрицами, вычисление определителей, вычисление обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений. Решение задач векторной алгебры.

Тема 3. Символьные и численные методы решения задач математического анализа. Дифференцирование. Нахождение пределов. Исследование функций. Интегрирование. Численные методы нахождения корней уравнения. Решение дифференциальных уравнений.

Тема 4. Решение комбинаторных и вероятностных задач. Решение вероятностных задач с использованием комбинаторных функций. Вычисление основных характеристик случайных величин.

Тема 5. Решение задач оптимизации. Использование инструмента «Поиск решения» («Решатель») для нахождения экстремальных значений целевой функции в условиях заданных ограничений задачи.

Тема 6. Решение задач исследования операций. Организация вычислительных процессов (имитационного моделирования) с помощью встроенных пакетных языков программирования.

Тема 7. Визуализация вычислений. Графические возможности компьютерных математических систем. Построение двух- и трехмерных графиков. Анимация. Работа с графическими объектами. Работа с графикой в интерактивном режиме.

Тема 8. Технологии подготовки математических текстов в системе LaTeX. Средства формирования текста. Создание таблиц и графических объектов. Набор математических формул.

Тема 8. Технологии подготовки математических текстов в редакторе формул. Редакторы формул в офисных пакетах. Набор математических формул в редакторе формул.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины «Информационные технологии в математике»

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

№ п/п

Раздел (тема) дисциплины

Задание

Часы

Методические рекомендации по выполнению задания

Форма контроля

1

Общие сведения о компьютерных системах

Ознакомиться с возможностями различных компьютерных математических систем

8

[3, с.26-29]

Выполнение заданий по вариантам

Отчет по заданию

2

Символьные методы решения задач линейной алгебры

Вычисление определителей, решение систем линейных уравнений различными способами

8

[3, с.44-52]

Выполнение заданий по вариантам

Отчет по заданию

3

Символьные и численные методы решения задач математического анализа

Вычисление пределов, производных, интегралов. Решение дифференциальных уравнений

8

[3, с.67-70]

Выполнение заданий по вариантам

Отчет по заданию

4

Решение комбинаторных и вероятностных задач

Решение вероятностных задач. Вычисление характеристик случайных величин

8

[3, с.85-88]

Выполнение заданий по вариантам

Отчет по заданию

5

Решение задач оптимизации

Реализация симплекс-метода в электронных таблицах и других программах

8

[3, с.107-109]

Выполнение заданий по вариантам

Отчет по заданию

6

Решение задач исследования операций

Решение задач имитационного моделирования с использованием программирования

8

[3, с.26-29]

Выполнение заданий по вариантам

Отчет по заданию

7

Визуализация вычислений

Построение графиков функций. Анимация.

7

8

[3, с.125-131]

Выполнение заданий по вариантам

Отчет по заданию

8

Технологии подготовки математических текстов в системе LaTeX

Набор математических текстов в LaTeX

8

[3, с.203-211]

Выполнение заданий по вариантам

Отчет по заданию

9

Технологии подготовки математических текстов в редакторе формул

Набор математических текстов в Math

8

[3, с.203-211]

Выполнение заданий по вариантам

Отчет по заданию

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Общие сведения о компьютерных системах.

Знакомство с имеющимися математическими пакетами. Сравнение интерфейсов и их возможностей. Реферативные выступления – представления пакетов математических программ: MathCad, Maple, MatLab, SciLab, Matrix, OpenOffice.Calc.

2. Символьные методы решения задач линейной алгебры.

Вычисление определителей в различных средах. Матричные вычисления. Решение систем линейных уравнений. Решение задач векторной алгебры: нахождение длины вектора, скалярное и векторное произведение.

3. Символьные и численные методы решения задач математического анализа.

Вычисление пределов, производных, интегралов. Решение дифференциальных уравнений.

4. Решение комбинаторных и вероятностных задач.

Решение комбинаторных задач. Вычисление числовых характеристик случайной величины.

5. Решение задач оптимизации.

Реализация симплекс-метода в электронных таблицах и математических пакетах. Нахождение решения задач оптимизации с помощью встроенных функций пакетов и инструмента «Решатель» в электронных таблицах.

8

6. Решение задач исследования операций.

Решение задач моделирования процессов. Построение иерархических структур дерева решений. Реализация метода динамического программирования. Вычислительные модели СМО.

7. Визуализация вычислений.

Построение графиков функций. Трехмерная графика. Анимированные модели математических пакетов.

8. Технологии подготовки математических текстов в системе LaTeX.

Набор математических формул в текстовых редакторах. Набор математических текстов в LaTeX.

9. Технологии подготовки математических текстов в редакторе формул.

Набор математических формул в текстовых редакторах. Использование инструмента Math.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Информационные технологии в математике»

а) основная:

1. Рагулина М. И. Информационные технологии в математике: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / под ред. М.П. Лапчика. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 304 с.

2. Воробьев Е. М. Введение в систему символьных, графических и численных вычислений «Математика-5». – М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 2005.

3. Дьяконов В. П. Компьютерная математика. Теория и практика. – М.: Нолидж, 2001.

4. Львовский С. М. Набор и верстка в пакете LaTeX. – М.: МЦНМО, 2003.

б) дополнительная:

5. Говорухин В. Компьютер в математическом исследовании: учебный курс. – СПб.: Питер, 2001.

6. Потемкин В. Г. MatLab 6: среда проектирования инженерных приложений. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. - 448 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>

2. Национальный открытый университет ИНТУИТ (www.intuit.ru)

Электронные библиотечные системы:

3. ЭБС «Лань»

4. ЭБС «Университетская библиотека online»

5. ЭБС «Znanium»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий по дисциплине необходим компьютерный класс. Необходимое программное обеспечение:

- пакет прикладных программ MathCad;
- офисный пакет.