

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра математического анализа

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

21 мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Информационные технологии**

Направление подготовки (специальности)  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)  
«Программирование, алгоритмы и анализ данных»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от 24 апреля 2024 г., протокол № 8

Программа одобрена НМК  
математического факультета  
протокол № 9 от 3 мая 2024 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии» являются изучение систем компьютерной математики и их применения в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-4</b> Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	<b>И-ПК-4.1</b> Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования <b>И-ПК-4.2</b> Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	<b>Знать:</b> - наиболее известные системы компьютерной математики; - особенности этих систем и возможные области их применения. <b>Уметь:</b> - выбирать систему, подходящую для решения конкретных задач; - устанавливать систему на персональном компьютере; - пользоваться специальной литературой, технической документацией и справочной системой; <b>Владеть навыками:</b> - написания несложных программ на встроенном языке системы для решения прикладных задач.

## 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)		Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа		

			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1.	Обзор систем компьютерной математики.	7	2	2					
2.	Введение в язык программирования Wolfram Language.	7	4	4		1		8	
3.	Решение экстремальных задач.	7	4	4		1		8	Задание для самостоятельной работы № 1
4.	Решение задач вычислительной геометрии.	7	4	4		1		8	Задание для самостоятельной работы № 2
5.	Графические средства системы Wolfram Mathematica и их применение.	7	2	2		1		8	
							0,3	3,7	Зачет
	<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>16</b>		<b>4</b>	<b>0,3</b>	<b>35,7</b>	

#### Содержание разделов дисциплины:

##### 1. Обзор систем компьютерной математики.

- 1.1. Система Wolfram Mathematica.
- 1.2. Система Maxima.
- 1.3. Система GNU Octave.

##### 2. Введение в язык программирования Wolfram Language.

- 2.1. Пересеченные, списки, векторы, матрицы.
- 2.2. Создание и применение правил.
- 2.3. Функции. Определение собственных функций.
- 2.5. Символьный и численный режимы вычислений.
- 2.6. Функции для решения стандартных математических задач (вычисление производных, интегралов, пределов и др. Упрощение выражений).

##### 3. Решение экстремальных задач.

- 3.1. Численное и символьное решение задач минимизации.
- 3.2. Решение задач линейного программирования.

##### 4. Решение задач вычислительной геометрии.

- 4.1. Встроенные функции для решения геометрических задач.
- 4.2. Разбор примеров решения задач вычислительной геометрии.

##### 5. Графические средства системы Wolfram Mathematica и их применение.

- 5.1. Построение кривых и поверхностей, заданных в декартовых координатах или параметрически.
- 5.2. Графические примитивы и их применение. Создание иллюстраций.

##### 5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

## **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются: для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.
- Wolfram Mathematica;
- GNU Octave;
- Maxima;
- <https://www.wolframcloud.com/>

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)
- Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru>
- Электронная библиотечная система «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru>

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Климов В. С., Ухалов А. Ю. Решение задач математического анализа с использованием систем компьютерной математики. - Ярославль. ЯрГУ, 2014.  
<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20140206.pdf>
2. Ухалов А. Ю. Практикум по Wolfram Mathematica. Ярославль. ЯрГУ, 2020.  
<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20200205.pdf>

**б) дополнительная литература**

1. Невский М. В., Ухалов А. Ю. Избранные задачи анализа и вычислительной геометрии. Часть I. Ярославль. ЯрГУ, 2020.  
<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20200201.pdf>

**в) ресурсы сети «Интернет» (при необходимости)**

- <https://reference.wolfram.com/language/?source=nav>  
<https://maxima.sourceforge.io/ru/>  
<https://www.gnu.org/software/octave/>

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

**Автор:**

Доцент кафедры  
математического анализа, к.ф.-м.н.

А. Ю. Ухалов

## **Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины «Информационные технологии»**

### **Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине**

#### **1. Типовые контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

##### **Варианты заданий для самостоятельной работы № 1**

1. Найти кратчайшее расстояние между двумя кривыми на плоскости (возможные пары кривых: два эллипса, эллипс и парабола, эллипс и гипербола и др.). Нарисовать кривые и отрезок, соединяющий ближайшие точки.
2. Найти кратчайшее расстояние между двумя поверхностями (возможные пары поверхностей: два эллипсоида, эллипсоид и параболоид, эллипсоид и гиперболоид и др.). Нарисовать поверхности и отрезок, соединяющий ближайшие точки.
3. Дан выпуклый многоугольник. Найти центр и радиус окружности максимального радиуса, вписанного в многоугольник (Чебышевская точка системы неравенств).

##### **Варианты заданий для самостоятельной работы № 2**

1. Даны числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Построить многоугольник, стороны которого имеют длины  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , имеющий максимальную площадь (максимальный шарнирный многоугольник).
2. Для данной размерности численно найти симплекс с минимальным коэффициентом поглощения.
3. В трехмерном симплексе найти отрезок максимальной длины, параллельный данному вектору. Найти осевые диаметры симплекса. Построить изображение найденных объектов.
4. Найти объем тела, отсекаемого от трехмерного куба плоскостью. Нарисовать куб и отсекаемое от него тело.

#### **Правила выставления оценки по результатам самостоятельной работы:**

Оценка по результатам самостоятельной работы считается в баллах по каждому заданию по следующему принципу:

- Задание выполнено. Студент может изменить входные параметры задачи и программа продолжает корректно работать – 10 баллов;
- Задание выполнено. Программа работает на частных примерах, но при попытке изменить параметры задачи возникают ошибки, требующие устранения – 5 баллов;
- При выполнении задания допущены принципиальные ошибки, свидетельствующие о неверном понимании алгоритма решения или принципов работы системы – 2 балла;
- Задание не выполнено – 0 баллов.

#### **Требования для получения зачета**

По результатам выполнения самостоятельных работ № 1 и № 2 проводится собеседование. Для получения зачета студент должен набрать в общей сложности не менее 10 баллов и ответить на вопросы по средствам системы, примененным для решения задач.

## Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Информационные технологии»

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины

При изложении курса основное внимание уделяется системе Wolfram Mathematica и языку Wolfram Language. Эта система в настоящее время является одной из самых популярных систем компьютерной математики. Эта система развивалась в течении примерно 30 лет. Система является коммерческой и достаточно дорогой. В то же время существует возможность пользоваться этой системой бесплатно с помощью облачных технологий.

Бесплатно зарегистрировавшись на сайте <https://www.wolframcloud.com/> можно выполнять все примеры, приводимые в курсе, а также выполнять поставленные задания. Ограничения бесплатной версии несущественны для рассматриваемых задач.

Существуют бесплатные аналогичные программы Maxima, Octave и другие. Их использование во многом аналогично. При желании студент может (по согласованию с преподавателем) выбрать одну из таких систем и самостоятельно изучить средства, необходимые для выполнения задания для самостоятельной работы.

Значительная часть курса отведена на самостоятельную работу студента. Предполагается, что к моменту изучения курса обучающимся накоплен значительный опыт программирования и освоения различных программных продуктов. Профессиональная деятельность в области компьютерных технологий предполагает способность постоянно осваивать новые средства решения задач и переучиваться. Одной из задач курса является развитие соответствующих навыков.

В конце курса студенты сдают зачет. Зачет проводится в форме собеседования по выполненным заданиям для самостоятельной работы.