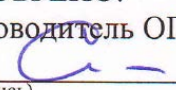




Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Кафедра информационных технологий и прикладной математики

ОДОБРЕНО:  
Руководитель ОП  
  
(подпись) Б.Я. Солон  
« 1 » сентября 20 21 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Компьютерная алгебры**

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика и компьютерные науки



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

---

### 1. Цели освоения дисциплины

ОП имеет своей целью подготовку бакалавров для научной работы в области информационных технологий путем развития у студентов личностных качеств и формирования общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Дисциплина читается студентам специальности “Фундаментальная информатика и информационные технологии” в 5 семестре. Цель преподавания – ознакомить студентов с задачами и методами компьютерной алгебры, в объёме достаточном для успешного практического использования полученных знаний в дальнейшей работе по специальности, а также для самостоятельного изучения соответствующей научной литературы.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к вариативной части образовательной программы, является дисциплиной по выбору.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, факты математического анализа и линейной алгебры.

Уметь: применять для решения различных задач основные понятия, факты, законы, концепции и методы естественных наук, математики, фундаментальной информатики и информационных технологий.

Владеть следующими дисциплинами:

Фундаментальная алгебра

Дискретная математика

Математический анализ

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### 3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

ОПК-4: Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем

ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Знание основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знание основную терминологию.

Умение анализировать типовые языки программирования, составлять программы.

Владение практическим опытом решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций.

Знание методов теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей.

Умение соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.

Получение практического опыта применения разработки программного обеспечения.

Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства.

Способность разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий.

Способность применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства.

### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) **знать:** основные алгоритмы, реализующие (точные) вычисления и манипуляции с такими объектами как матрицы и многочлены над различными кольцами и полями; критерии неразложимости элементов в конкретных целостных кольцах (в частности, критерии простоты целых чисел и критерии неприводимости многочленов); принципы организации и основы синтаксиса компьютерных алгебраических систем (КАС);

2) **уметь:** выполнять с помощью КАС алгебраические действия над многочленами, рациональными функциями и другими выражениями (суммами, произведениями);

3) **владеть:** методами факторизации выражений, методами их упрощения, решением уравнений и систем уравнений, нахождением графика функции; навыками вычислений с помощью КАС.

## 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)			Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Практическая подготовка	Формы промежуточной аттестации
1.	Вводный. Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы.	5	2	2		Опорный конспект
2.	Базовые объекты компьютерной алгебры, способы их представления	5	2	2		
3	Введение в систему	5	4	4		



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

	«Максима»					
3	Решение уравнений	5	8	6		
4	Теория чисел	5	6	4		
5	Графики	5	6	6		
6	Элементы программирования	5	8	8		
Итого за семестр:			36	32		Экзамен
Итого по дисциплине:			36	32		

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

- Базовые объекты компьютерной алгебры, способы их представления.
- Введение в систему «Максима»
- Решение уравнений
- Теория чисел
- Системы линейных уравнений.
- Графики, двумерные, неявных функций, трехмерные.
- Интерполяция функций.
- Ряды Тейлора.
- Элементы программирования

#### 5. Образовательные технологии

технологии смешанного обучения.

#### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

ЭИОС «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Тесты на сайте кафедры <http://math.ivanovo.ac.ru/dalgebra/Khashin/tests/index.html>

#### 7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Задачи для домашних работ, комплект задач обработки данных, вопросы и задачи экзамена.

Форма проведения: устный экзамен.

Оценка «отлично» - усвоено не менее 90% материала, «хорошо» - не менее 80%,

«удовлетворительно» - не менее 60%, менее 60% - «неудовлетворительно».

#### Основная литература:

- Панкратьев, Е.В. Элементы компьютерной алгебры : учебник / Е.В. Панкратьев ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 247 с. - (Основы информатики и математики). - ISBN 978-5-9556-0099-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233322>
- Фирдман, И.А. Теоретико-числовые алгоритмы и их применение в криптографии : сборник задач / И.А. Фирдман. - Омск : Омский государственный университет, 2011. - 19 с. - ISBN 978-5-7779-1258-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238201>



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

- Абрамов, С.А. Лекции о сложности алгоритмов : учебное пособие / С.А. Абрамов. - М. : МЦНМО, 2009. - 253 с. - ISBN 978-5-94057-433-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63276>
- Система компьютерной алгебры SAGE : установка и основы программирования : методические указания по дисциплине "Компьютерная алгебра" : для студентов 2 курса факультета математики и компьютерных наук, обучающихся по направлению "Математика и компьютерные науки" (квалификация "Бакалавр") / Иван. гос. ун-т ; сост. А. Е. Куваев, А. С. Смоляков ; под ред. Е. В. Соколова. — Иваново : ИвГУ, 2013. — 34 с : ил. — Печатная версия электронного издания.
- Алгебраические вычисления в системе SAGE : методические указания по дисциплинам "Фундаментальная алгебра" и "Компьютерная алгебра" для студентов 2 курса факультета математики и компьютерных наук (квалификация "Бакалавр") / Иван. гос. ун-т ; сост. Н. И. Яцкин. — Иваново : ИвГУ, 2014. — 46 с. — Печатная версия электронного издания.
- Яцкин, Николай Иванович.  $Z[i]$  и другие кольца (вычисления с использованием системы Sage) [Электронный ресурс] [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов бакалавриата направлений "Математика и компьютерные науки", "Математика", "Фундаментальная информатика и информационные технологии", "Информационная безопасность" / Н. И. Яцкин. — Электрон. дан. (2,91 МБ). — Иваново : ИвГУ, 2015. — 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). — Электрон. версия печ. публикации. — Загл. с титул. экрана. — Локальный доступ в сети вуза.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ LibreOffice, интернет-браузер Yandex Browser, Кроссплатформенная среда разработки «Code::Blocks», Система компьютерной алгебры «Maxima».

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ (проектов) с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

---

учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

---

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** к.ф.-м.н. доц. С.И.Хашин

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры информационных технологий и прикладной математики

«31» августа 2021 г., протокол № 1

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № 1 от «1» сентября 2023 г.

Согласовано:

Руководитель ОП  Туртин Д.В.  
(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Туртин Д.В.  
(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Туртин Д.В.  
(подпись)