

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук

\_\_\_\_\_ А. В. Келлер  
18.04.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1118**

**дисциплины** Б.1.31 Компьютерная алгебра  
**для направления** 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Математические методы в экономике и финансах  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Прикладная математика и программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2014 № 949

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ-мат.н., доц.  
(ученая степень, ученое звание)

17.04.2017  
(подпись)

А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
к.физ-мат.н., доц., доцент  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

17.04.2017  
(подпись)

А. В. Геренштейн

**СОГЛАСОВАНО**

Зав.выпускающей кафедрой Математическое и компьютерное моделирование  
д.физ-мат.н., доц.  
(ученая степень, ученое звание)

17.04.2017  
(подпись)

С. А. Загребина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение инструментов и методов компьютерной алгебры. Задачи: - изучить разделы анализа и выработки решений в конкретных предметных областях; - изучение математически корректной постановки задач компьютерной алгебры; - изучение свойств списков и базисных операций; - формирование навыков работы с длинными числами; - применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем.

## Краткое содержание дисциплины

Символьные вычисления. Представление данных. Большие целые числа. Факториальные кольца. Полиномы. Алгоритм Евклида над полем. Неприводимые сомножители полиномов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: Постановки классических задач компьютерной алгебры.
	Уметь: Математически корректно ставить естественнонаучные задачи.
	Владеть: Понятиями линейного пространства, группы, поля, численных методов.
ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Знать: Основные направления компьютерной алгебры.
	Уметь: Программировать действия с длинными числами и многочленами
	Владеть: навыками составления мат.моделей

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.09 Введение в профессиональную деятельность аналитика, Б.1.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	В.1.17 Имитационное моделирование в экономике

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.09 Введение в профессиональную деятельность аналитика	Знание современных пакетов научных и инженерных вычислений
Б.1.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Линейные операции над векторами, свойства матриц

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе	40	40	
Подготовка к экзамену	40	40	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Символьные вычисления. Факториальные кольца.	32	16	16	0
2	Классы вычетов и сомножители полиномов.	32	16	16	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Символьные вычисления. Определения алгебраических структур	4
3,4	1	Евклидовы кольца. Большие целые числа.	4
5,6	1	Факториальные кольца. Метод Ферма	4
7,8	1	Малая теорема Ферма. Китайская теорема об остатках	4
9,10	2	Кольца классов вычетов. Сравнения.	4
11,12	2	Квадратичные вычеты. Цепные дроби.	4
13,14	2	Полином Лагранжа. Полином Ньютона.	4
15,16	2	Алгоритм Евклида над полем. Неприводимые сомножители полиномов.	4

##### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Группы. Кольца. Поля.	4
3,4	1	Представление данных. Сложение и вычитание больших целых чисел.	4

5,6	1	Умножение больших целых чисел. Деление с остатком больших целых чисел.	4
7,8	1	Деление с остатком больших целых чисел с помощью ЭВМ, программирование алгоритма деления. Разложение на множители больших целых чисел.	4
9,10	2	Цепные дроби. Решение сравнений.	4
11,12	2	Программирование процесса решения сравнений. Разложение полиномов над полем.	4
13,14	2	Компьютерная реализация разложения полиномов над полем. Квадратичные вычеты.	4
15,16	2	Нахождение квадратичных вычетов с помощью ЭВМ. Неприводимые сомножители полиномов.	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе.	ЭУМД: п.1 осн.лит. (разделы 1-8), п.2 осн.лит. (разделы 1-6).	40
Подготовка к экзамену.	ЭУМД: п.1-2 осн.лит., п. 1-2 доп.лит.	40

### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Деловая игра	Лекции	студенты соревнуются в обсуждении вопросов, предложенных преподавателем	8

### Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------

Все разделы	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	экзамен	1-4
Символьные вычисления. Факториальные кольца.	ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	контрольная работа	1

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 6-8 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на экзамен. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 3 вопроса, заданных по этой теме.	Отлично: Выполнены все задания билета. Замечаний нет или имеются незначительные замечания. Хорошо: Выполнено 3 задания билета или выполнено 4 задания, но имеются принципиальные ошибки. Удовлетворительно: Выполнено 2 задания билета или выполнено 3 задания, но имеются принципиальные ошибки. Неудовлетворительно: Верно выполнено менее 2 заданий билета. Незнание основных определений и формулировок курса.
контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается индивидуальное задание. Работа выполняется в течение 2 академических часов. По результатам работы выставляется оценка.	Зачтено: правильное решение задания Не зачтено: неправильное решение задания

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	Компьют. алгебра.DOC
контрольная работа	Компьют. алгебра. Задачи.DOC

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Чичева М.А. Компьютерная алгебра. Самара 2010

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Чичева М.А. Компьютерная алгебра. Самара 2010

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Дьяконов, В.П. Энциклопедия компьютерной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 1264 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1179">http://e.lanbook.com/book/1179</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
2	Основная литература	Голубков, А.Ю. Компьютерная алгебра в системе SAGE. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 79 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52433">http://e.lanbook.com/book/52433</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Дополнительная литература	Зюзьков, В.М. Начала компьютерной алгебры: учеб. пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2015. — 128 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/68273">http://e.lanbook.com/book/68273</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Дополнительная литература	Абрамов, С.А. Элементы компьютерной алгебры линейных обыкновенных дифференциальных, разностных и q-разностных операторов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МЦНМО, 2012. — 127 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/56384">http://e.lanbook.com/book/56384</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	336 (36)	мел, доска