

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.07.03 Элементы компьютерной математики

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная  
математика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

доктор физико-математических наук, профессор, Капцов Олег

Викторович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с современными системами компьютерной математики, используемыми в ведущих университетах мира, основными математическими моделями и аналитическими методами их исследования.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности в качестве специалиста по применению аналитических и символьных методов исследования математических моделей.

Студент бакалавриата должен:

**Знать:** систему компьютерной математики, основные модели механики сплошной среды, аналитической механики, методы исследования математических моделей, современные методы компьютерной алгебры, общие алгебраические понятия и алгоритмы, наиболее распространенные системы компьютерной алгебры.

**Уметь:** применять изученный материал к решению новых задач математического моделирования. Использовать специальную литературу, справочники, математические энциклопедии. Приобрести практические навыки самостоятельной работы при постановке задач и их решении. Иметь представление о современных тенденциях развития компьютерной математики и математического моделирования.

**Владеть:** практическими навыками самостоятельной работы при исследовании математических моделей.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности	Знает базовые алгоритмы компьютерной математики
<b>ПК-2: Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</b>	

ПК-2.2: Представляет научные результаты на учебных семинарах, составляет научные документы и отчеты	Умеет представлять разработанные алгоритмы и программы на учебных семинарах
<b>ПК-3: Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники</b>	
ПК-3.3: Применяет языки программирования и пакеты прикладных программ для проведения математического моделирования при помощи компьютерной техники	Владеет навыками применения языков программирования и пакетов программ компьютерной математики для проведения математического моделирования

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,89 (68)</b>	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
практические занятия	0,94 (34)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,11 (40)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. ТИПЫ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ</b>									
	1. Современные системы компьютерной алгебры: Maple, Mathematica, AXIOM, MUPAD, Singular, GAP, REDUCE	2							
	2. Современные системы компьютерной алгебры: Maple, Mathematica, AXIOM, MUPAD, Singular, GAP, REDUCE			2					
	3. Встроенные операции и организация вычислений в системе REDUCE и Maple Интерфейс в Maple и REDUCE. Графика в Maple	2							

4. Встроенные операции и организация вычислений в системе REDUCE и Maple Интерфейс в Maple и REDUCE. Графика в Maple			2					
5. Математический анализ в Maple Решение алгебраических и дифференциальных уравнений в Maple	2							
6. Математический анализ в Maple Решение алгебраических и дифференциальных уравнений в Maple			2					
7. Maple. Матричное и дифференциальное исчисление. Работа с полиномами. Графика.							20	
8. Матричное и дифференциальное исчисление в Maple и REDUCE. Пакеты линейной алгебры	2							
9. Матричное и дифференциальное исчисление в Maple и REDUCE. Пакеты линейной алгебры			2					
10. Reduce. Математический анализ. Решение алгебраических и дифференциальных уравнений							20	
<b>2. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ</b>								
1. Алфавит, слово, язык. Полугруппа, моноид. Действие группы на множестве.	2							
2. Алфавит, слово, язык. Полугруппа, моноид. Действие группы на множестве.			2					

3. Отношения на множестве. Порядок, эквивалентность, предпорядок, направленность.	2							
4. Отношения на множестве. Порядок, эквивалентность, предпорядок, направленность.			2					
5. Кольца, идеалы, факторкольца. Построение целых и рациональных чисел на основе натуральных. Действительные числа.	2							
6. Кольца, идеалы, факторкольца. Построение целых и рациональных чисел на основе натуральных. Действительные числа.			2					
7. Гомоморфизмы колец и максимальные идеалы.	2							
8. Гомоморфизмы колец и максимальные идеалы.			2					
9. Алгебра многочленов и степенных рядов над кольцом. Нормированные поля.	2							
10. Алгебра многочленов и степенных рядов над кольцом. Нормированные поля.			2					
<b>3. АЛГОРИТМЫ В ПОЛЯХ И КОЛЬЦАХ</b>								
1. Евклидовы кольца, алгоритм Евклида. Алгоритм деления в кольце многочленов.	4							
2. Евклидовы кольца, алгоритм Евклида. Алгоритм деления в кольце многочленов.			4					



3. Упорядочение мономов от нескольких переменных. Мономиальные идеалы.	4							
4. Упорядочение мономов от нескольких переменных. Мономиальные идеалы.			4					
5. Целостные и факториальные кольца. Факторизация многочленов	2							
6. Целостные и факториальные кольца. Факторизация многочленов			2					
7. Теорема Гильберта о базисе.	2							
8. Теорема Гильберта о базисе.			2					
9. Базисы Гребнера. Критерий базиса Гребнера.	4							
10. Базисы Гребнера. Критерий базиса Гребнера.			4					
11.								
Всего	34		34				40	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Белоусов А. И., Ткачев С. Б., Зарубин В. С., Крищенко А. П. Дискретная математика: учебник(М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана).
2. Бухбергер Б., Калме Ж., Калтофен Э., Бухбергер Б., Коллинз Дж., Лоос Р., Говорун Н. Н. Компьютерная алгебра. Символьные и алгебраические вычисления: перевод с английского(Москва: Мир).
3. Биркгоф Г., Барти Т. К. Современная прикладная алгебра(Санкт-Петербург: Лань).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Системы компьютерной математики: REDUCE, Maple, Mathematica, MATLAB.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. не предусмотрено

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа могут использоваться наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).