

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156722	Алгебра и теория чисел

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Современные проблемы математики	<b>Код ОП</b> 1. 01.04.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Математика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 01.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Сизый Сергей Викторович	доктор технических наук, доцент	Профессор	алгебры и фундаментальной информатики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Алгебра и теория чисел

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входит одна дисциплина «Алгебра и теория чисел». В модуле рассматриваются классические разделы теории чисел теория делимости целых чисел включая практически важные её алгоритмические и вероятностные аспекты , цепные дроби и их основные применения, мультипликативные функции, теория сравнений и алгоритмы их решения, диофантовы приближения, трансцендентные числа, свойства фундаментальных математических констант. Модуль является необходимой основой для изучения теоретико числовых алгоритмов, алгоритмов обработки данных, криптографии, комбинаторного анализа.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Алгебра и теория чисел	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы научной работы в области информатики
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Алгебра и теория чисел	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в	З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях

	<p>междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	<p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление</p>
	<p>ПК-1 - Способен применять фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</p>	<p>З-3 - Строго формулировать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики</p> <p>У-1 - Строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>
	<p>ПК-3 - Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>П-2 - Иметь практический опыт научно-исследовательской деятельности в конкретной области профессиональной деятельности</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Алгебра и теория чисел**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Сизый Сергей Викторович	доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра алгебры и фундаментальной информатики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 4 от 17.04.2020 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сизый Сергей Викторович, Профессор, алгебры и фундаментальной информатики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основные понятия и теоремы	Деление с остатком. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа. Теорема Чезаро. Простые числа и основная теорема арифметики. Распределение простых чисел. Теорема Чебышева. Алгоритм Евклида. Анализ алгоритма Евклида, теорема Ламэ. Линейные диофантовы уравнения.
2	Цепные дроби	Разложение чисел в цепные дроби. Вычисление подходящих дробей. Свойства подходящих дробей. Континуанты, их связь с цепными дробями. Приближение чисел цепными дробями. Периодичность цепных дробей. Теорема Эрмита.
3	Важнейшие функции в теории чисел	Целая и дробная части. Мультипликативные функции и их основные свойства. Примеры мультипликативных функций. Функции Мёбиуса и Эйлера. Дзета-функция Римана, ее свойства и применения.
4	Теория сравнений	Определения и простейшие свойства сравнений. Полная и приведенная системы вычетов. Теорема Эйлера и теорема Ферма. Сравнения первой степени. Сравнения любой степени по простому модулю. Сравнения любой степени по составному модулю. Сравнения второй степени, символ Лежандра, его свойства. Закон взаимности Гаусса.
5	Трансцендентные числа	Мера и категория на прямой. Рациональные приближения действительных чисел, диофантовы приближения. Числа Лиувилля. Алгебраические числа, их свойства. Иррациональность числа $e$ . Трансцендентность числа $e$ . Иррациональность числа $\pi$ . Трансцендентность числа $\pi$ .

		Трансцендентность значений показательной функции, теорема Линдемана, следствия из теоремы Линдемана.
--	--	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Алгебра и теория чисел

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Курош, А. Г.; Лекции по общей алгебре; Гос. изд-во физико-математической лит., Москва; 1962; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220855> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Сизый, С. В.; Лекции по теории чисел : учеб. пособие для вузов.; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2007 (298 экз.)
2. Бухштаб, А. А.; Теория чисел : учеб. пособие [для вузов].; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2008 (5 экз.)
3. Виноградов, И. М.; Основы теории чисел; Лань, СПб.; Москва ; Краснодар; 2004 (1 экз.)
4. Манин, Ю. И., Панчишкин, А. А.; Введение в современную теорию чисел; МЦНМО, Москва; 2009 (1 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

С.В.Сизый. Лекции по теории чисел. Изд-во «Физматлит», 2008. 192 с. [https://e.lanbook.com/book/2319category\\_pk=909#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/2319category_pk=909#book_name)

С.В. Сизый Учебно-методический комплекс «Теория чисел». УрФУ, ИОНЦ «Информационная безопасность», 2008. — в корпоративной сети УрФУ:

[http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspxAidId=11075](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspxAidId=11075)

И.М.Виноградов. Основы теории чисел. Изд-во «Лань», 2009. 176 с. [https://e.lanbook.com/book/46category\\_pk=909#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/46category_pk=909#book_name)

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/>

Сайт издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>

Сайт издательства Springer <https://ezproxy.urfu.ru:4641>

Сайт издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>

Сайт кафедры: <http://kadm.imkn.urfu.ru>

Сайт библиотеки университета <http://lib.urfu.ru/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Алгебра и теория чисел

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная	не требуется
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	не требуется	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

