

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.11 Алгебраические системы»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "17" февраля 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

подпись

О.А. Пихтилькова

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова  
расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: овладении методами как классической, так и современной прикладной алгебры, в приобретении навыков решения задач алгебраическими средствами.

### **Задачи:**

- изучение основных разделов алгебры;
- формирование знаний, касающихся алгебраических систем, векторных пространств, многочленов над полями, компьютерной алгебры;
- овладение алгоритмами решения систем линейных уравнений, преобразования координат векторов, приведения квадратичных форм к заданному виду, решения задач на многочленах, решения систем сравнений и др.;
- умение использовать полученные знания для решения теоретических и практических задач.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Фундаментальная и компьютерная алгебра*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.3 Криптографические методы защиты информации, Б.1.В.ОД.7 Теория кодирования, сжатия и восстановления информации*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций  | Формируемые компетенции  |
|--|--|
| <p><b>Знать:</b><br/>содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике решения алгебраических задач</p> <p><b>Уметь:</b><br/>применять прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании,</p> <p><b>Владеть:</b><br/>навыками пользования прикладного программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности, науке и образовании</p>  | ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области                                    |
| <p><b>Знать:</b><br/>принципы построения научного исследования в соответствующей области наук.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам</p> <p><b>Владеть:</b></p> | ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики |

|   |   |
|---|---|
| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций   | Формируемые компетенции   |
| навыками работы с источниками научной литературе, владеть логикой научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции   |   |
| <p><b>Знать:</b><br/>методы теории групп, колец, полей, векторных пространств</p> <p><b>Уметь:</b><br/>сформулировать и доказать основные результаты изучаемых разделов, применять алгебраические методы</p> <p><b>Владеть:</b><br/>понятийным аппаратом алгебраической теории и прикладных задачах</p> | ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Вид работы  | Трудоемкость, академических часов |                  |              |
|---|-----------------------------------|------------------|--------------|
|   | 3 семестр                         | 4 семестр        | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>   | <b>144</b>                        | <b>72</b>        | <b>216</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>   | <b>53,25</b>                      | <b>34,25</b>     | <b>87,5</b>  |
| Лекции (Л)  | 18                                | 18               | 36           |
| Практические занятия (ПЗ)   | 34                                | 16               | 50           |
| Консультации  | 1                                 |                  | 1            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)   | 0,25                              | 0,25             | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самостоятельное изучение разделов (перечислить);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п.) | <b>90,75</b>                      | <b>37,75</b>     | <b>128,5</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>  | <b>экзамен</b>                    | <b>диф. зач.</b> |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № раздела | Наименование разделов          | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|--------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Множество натуральных чисел    | 28               | 4                 | 6  |    | 18             |
| 2         | Множество целых чисел          | 28               | 4                 | 6  |    | 18             |
| 3         | Множество рациональных чисел   | 27               | 3                 | 6  |    | 18             |
| 4         | Множество действительных чисел | 28               | 4                 | 6  |    | 18             |
| 5         | Множество комплексных чисел    | 42               | 3                 | 10 |    | 20             |
|           | Итого:                         | 144              | 18                | 34 |    | 92             |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № | Наименование разделов | Количество часов |
|---|-----------------------|------------------|
|---|-----------------------|------------------|

| раздела |   | всего | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|---------|---|-------|-------------------|----|----|----------------|
|         |   |       | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 6       | Арифметические n-мерные векторные пространства        | 24    | 6                 | 4  |    | 14             |
| 7       | n-арные алгебраические операции и абстрактные алгебры | 24    | 6                 | 6  |    | 12             |
| 8       | Алгебраические и геометрические системы               | 24    | 6                 | 6  |    | 12             |
|         | Итого:  | 72    | 18                | 16 |    | 38             |
|         | Всего:  | 216   | 36                | 50 |    | 130            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 Множество натуральных чисел** Система аксиом Пеано. Сложение натуральных чисел. Существование и единственность операции сложения натуральных чисел. Умножение натуральных чисел. Отношение «больше» для натуральных чисел. Разность и частное натуральных чисел. Три разновидности принципа математической индукции. Теорема о минимальном элементе в подмножестве натуральных чисел.

**2 Множество целых чисел** Вложение алгебры в область целостности. Упорядоченность кольца целых чисел. Множество целых чисел является областью целостности. Отношение конгруэнтности.

**3 Множество рациональных чисел.** Построение множества рациональных чисел, как фактор-множества по заданной конгруэнции. Отношение «больше» для рациональных чисел. Множество рациональных чисел является полем.

**4 Множество действительных чисел** Фундаментальные последовательности в упорядоченных полях. Построение поля действительных чисел. Упорядоченность поля действительных чисел. Десятичные дроби. Аксиоматическая характеристика поля действительных чисел.

**5 Множество комплексных чисел** Построение поля комплексных чисел как фактор-кольца поля действительных чисел по отношению конгруэнтности.

**6 Арифметические n-мерные векторные пространства** Понятие n-мерного векторного пространства. Примеры векторных пространств из различных разделов математики. Размерность пространства. Понятие метрики. Свойства метрики. Различные примеры метрик. Гомоморфизм и изоморфизм векторных пространств. Изоморфное вложение одного векторного пространства в другое. Евклидовы и унитарные пространства.

**7 n-арные алгебраические операции** Понятие n-арной алгебраической операции и её свойства. Примеры бинарных и тернарных алгебраических операций. Понятие абстрактной алгебры. Сигнатура абстрактной алгебры.

**8 Алгебраические и геометрические системы** Аксиоматический метод построения математической теории. Алгебраические теории и геометрические теории. Понятие конгруэнции. Свойства конгруэнции. Факторизация алгебры по данной конгруэнции.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1–3       | 1         | Множество натуральных чисел                    | 6            |
| 4–6       | 2         | Множество целых чисел                          | 6            |
| 7–9       | 3         | Множество рациональных чисел                   | 6            |
| 10–12     | 4         | Множество действительных чисел                 | 6            |
| 13–17     | 5         | Множество комплексных чисел                    | 10           |
| 18–19     | 6         | Арифметические n-мерные векторные пространства | 4            |
| 20–22     | 7         | n-арные алгебраические операции                | 6            |
| 23–25     | 8         | Алгебраические и геометрические системы        | 6            |

| № занятия | № раздела | Тема                           | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------|--------------|
| 1–3       | 1         | Множество натуральных чисел    | 6            |
| 4–6       | 2         | Множество целых чисел          | 6            |
| 7–9       | 3         | Множество рациональных чисел   | 6            |
| 10–12     | 4         | Множество действительных чисел | 6            |
| 13–17     | 5         | Множество комплексных чисел    | 10           |
|           |           | Итого:                         | 50           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - Москва : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63140>
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - Москва : МЦНМО, 2009. - Ч. 2. Линейная алгебра. - 368 с. - ISBN 978-5-94057-454-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63144>
3. Кострикин, А.И. Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - Москва : МЦНМО, 2009. - Ч. 3. Основные структуры алгебры. - 272 с. - ISBN 978-5-94057-455-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=62951>

### 5.2 Дополнительная литература

Сборник задач по алгебре : задачник / под ред. А.И. Кострикина. - Москва : МЦНМО, 2009. - 404 с. - ISBN 978-5-94057-413-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63274>

### 5.3 Периодические издания

нет

### 5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование», Каталог курсов, «Линейная алгебра»;  
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование», Каталог курсов, «Высшая математика. Алгебра: введение в теорию групп»;  
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование», Каталог курсов, «Геометрия и группы»;

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Компьютерный класс с программным обеспечением: MS Windows; Libre Office; свободно распространяемая на условиях GNU GPL система компьютерной алгебры GAP, режим доступа: <http://gap-system.org/>

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

*Каждый вид помещения может быть дополнен средствами обучения, реально используемыми при проведении учебных занятий соответствующего типа (например, - лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, компьютерные тренажеры, симуляторы, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты и т.п.)*

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.