

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДЕНО  
Проректор по учебной работе  
и довузовской подготовке  
\_\_\_\_\_ А.А. Воронов  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

## ПРОГРАММА

по дисциплине: **ПРИЛОЖЕНИЯ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ СТРУКТУР**  
по направлению подготовки: **03.03.01 «Прикладные математика  
и физика»**

физтех-школа: **ФПМИ**  
кафедра: **математических основ управления**  
курс: **2**  
семестры: **4**

Трудоёмкость:  
**вариативная часть – 1 зач. ед.,**  
**лекции – 30 часов** **Диф. зачет – 4 семестр**  
**практические (семинарские) занятия – 0 часов**  
**лабораторные занятия – нет**

**ВСЕГО АУДИТОРНЫХ ЧАСОВ – 30** **Самостоятельная работа – 15 часов**

Программу составили: к.э.н. Д.Г. Ильинский,  
д.ф. - м.н., доцент Гасников А.В.

Программа принята на заседании  
кафедры математических основ управления  
6 декабря 2019 года

Заведующий кафедрой

С. А. Гуз

## Приложения алгебраических структур

1. Задача Ллойда о пятнашках. Подсчёт числа циклических последовательностей. Теорема Пойа. Изомеры органических молекул.
2. Построение циркулем и линейкой. Расширение основного поля. Проблема удвоения куба и трисекции угла. Построение правильного  $n$ -угольника.
3. Разрешимость и неразрешимость уравнения в радикалах. Симметрические многочлены. Группа Галуа. Пример многочлена, неразрешимого в радикалах.
4. Структура группы остатков по умножению. Максимальный порядок элемента. Криптографические протоколы. Задача дискретного логарифмирования.
5. Вероятностные методы поиска простого числа. Тест Ферма. Тест Соловья-Штрассена. Тест Миллера-Рабина. Эллиптические кривые.
6. Основы теории представлений. Инвариантные подпространства. Теорема Машке. Лемма Шура. Характер представления. Преобразование Фурье как представление группы вращения окружности. Теорема Петера-Вейля. Гармонический анализ на сфере.
7. Теорема Гильберта о базисе. Системы алгебраических уравнений. Теорема Гильберта о нулях.
8. Многогранник Ньютона многочлена. Базисы Грёбнера. Алгоритм Бухбергера.
9. Симметрия дифференциальных уравнений. Однопараметрические группы на плоскости. Уравнения Ли.
10. Экспоненциальное отображение. Группа симметрии. Инвариантные решения. Алгебры Ли. Векторные поля.
11. Корректирующие коды. Линейные коды. Оценка размерности. Код Хэмминга, коды БЧХ. Оценка размерности и кодового расстояния для кодов БЧХ.

### Литература

1. *Винберг Э.Б.* Курс алгебры. – М.: МЦНМО, 2011.  
<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxraG1lbG5pdG1ldGF1YXxneDozMDhiMmU3NTg2MzJhNTY0>
2. *Аржанцев И.В.* Базисы Грёбнера и системы алгебраических уравнений. – М.: МЦНМО, 2003 – 68 с.  
<https://mccme.ru/free-books/dubna/arjantsev.pdf>



[TE5ODMucGRmJmxyPTIxNCZtaW1IPXBkZiZsMTBuPXJ1JnNpZ249YTliZTYyOWEyOTQxYTNjZmI4OWFIODZjYTUwNDQ1MDOma2V5bm89MCJ9&lang=ru](https://www.mipt.ru/TE5ODMucGRmJmxyPTIxNCZtaW1IPXBkZiZsMTBuPXJ1JnNpZ249YTliZTYyOWEyOTQxYTNjZmI4OWFIODZjYTUwNDQ1MDOma2V5bm89MCJ9&lang=ru)

Подписано в печать 20.12.2019. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 0,75  
Уч.-изд. л. 0,7. Тираж 100 экз. Заказ № 657

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт (национальный исследовательский  
университет)»  
141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9  
Тел. (495) 408-58-22, e-mail: [rio@mipt.ru](mailto:rio@mipt.ru)

---

Отдел оперативной полиграфии «Физтех-полиграф»  
141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9  
Тел. (495) 408-84-30, e-mail: [polygraph@mipt.ru](mailto:polygraph@mipt.ru)