

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный педагогический университет»  
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

ПРЕДМЕТНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ (МАТЕМАТИКА)  
**ЭЛЕМЕНТЫ АБСТРАКТНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ**  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код, направление подготовки  
(специальности):  
44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

Профиль (направленность):

Математика и Информатика

Форма контроля в семестре, в том  
числе курсовая работа  
зачет 5 курс

Квалификация:  
бакалавр

Форма обучения:  
заочная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):  
108 / 3

Программу составил:

Кислицин А.В., доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

44.03.05 Педагогическое образование: Математика и Информатика

утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «27» мая 2019 г., протокол № 8.

Программа утверждена:

на заседании кафедры алгебры и методики обучения математике

Протокол от «26» февраля 2019 г. № 6

Срок действия программы: 2019 – 2025 гг.

Зав. кафедрой: доцент Исаев И.М., канд. физ.-мат. наук, доцент

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: обеспечение формирования профессиональной компетентности у студентов в области абстрактной и компьютерной алгебры, позволяющей приобрести дополнительные теоретические и практические знания и умения в абстрактной и компьютерной алгебре, соответствующие современному состоянию этой области.

Задачи:

- изложение основных классических результатов по элементам теории колец и их мультипликативных групп;
- изучение основных алгоритмов компьютерной алгебры и их сложностей;
- изложение элементов теории кодирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- вводный курс математики;
- алгебра;
- элементарная математика;
- математический анализ;
- геометрия;
- математическая логика;
- числовые системы;
- основания арифметики.

### 2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- производственная практика: научно-исследовательская работа;
- производственная практика: преддипломная практика;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2. Способность осваивать и применять базовые научно-теоретические знания по предметам в профессиональной деятельности

ПК-4. Способность использовать полученные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области общего образования/

ОПК-2. Способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

| Индикаторы достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| ИПК-2.1. Владеет содержанием предметных областей в соответствии с образовательными программами  | Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- определение и свойства теоретико-множественных операций;</li><li>- определение соответствия между множествами;</li><li>- определение основных понятий абстрактной и компьютерной алгебры;</li><li>- алгоритмы действия модульной арифметики;</li><li>- определение и свойства отношения делимости;</li><li>- алгоритм Евклида;</li><li>- схему Горнера;</li><li>- сущность теории и способов кодирования.</li></ul> |
| ИПК-2.2. Анализирует базовые научно-теоретические подходы к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов в предметных областях |  |
| ИПК-2.3. Использует систему   |  |

|  |  |
|--|--|
| базовых научно-теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности  | <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по определению и по критерию различные алгебраические структуры;</li> <li>- доказывать изоморфизм алгебраических структур;</li> <li>- выполнять операции на множестве целых;</li> <li>- производить вычисления, используя модульную арифметику;</li> <li>- находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное целых чисел и многочленов;</li> <li>- проверять кратность корня многочлена;</li> <li>- находить значения производных многочлена с помощью схемы Горнера;</li> <li>- характеризовать числовые поля;</li> <li>- шифровать и дешифровать сообщения при помощи шифров Тритемиуса, Цезаря, Хилла, перестановочного шифра.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой математической речи;</li> <li>- работой со всевозможными источниками информации по дисциплине;</li> <li>- использованием математики как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов;</li> <li>- пониманием универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимости в различных областях человеческой деятельности</li> </ul> |
| ИПК-4.1. Выявляет и анализирует актуальные проблемы образования и науки в предметных областях  |  |
| ИОПК-2.1. Готов участвовать в разработке программ учебных дисциплин, курсов, методических материалов, оценочных средств основных и дополнительных образовательных программ |  |

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

| Профиль (направленность) | Курс | Всего часов | Количество часов по видам учебной работы |        |     |             |       |
|--------------------------|------|-------------|--|--------|-----|-------------|-------|
|                          |      |             | Лек.                                     | Практ. | КСР | Сам. работа | Зачет |
| Математика и Информатика | 5    | 108         | 8  | 10     | 2   | 84          | 4     |
| Итого                    |      | 108         | 8  | 10     | 2   | 84          | 4     |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                      | Раздел / Тема | Содержание  | Количество часов |        |             |
|--|---------------|---|------------------|--------|-------------|
|  |               |   | Лекц.            | Практ. | Сам. работа |
| <b>Курс 5</b>                          |               |   |                  |        |             |
| <i>1. Элементы абстрактной алгебры</i> |               |   |                  |        |             |
| 1.1.                                   | Введение      | Абстрактная алгебра. Компьютерная алгебра. История развития. Предмет изучения. Основные определения | 1                | 0      | 4           |

|   |                                    |   |          |           |           |
|---|------------------------------------|---|----------|-----------|-----------|
| 1.2.                                    | Алгоритм Евклида                   | Делимость целых чисел. Деление с остатком. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Алгоритм Евклида  | 1        | 1         | 8         |
| 1.3.                                    | Элементы теории групп              | Группа. Определение, свойства, примеры. Подгруппа. Критерий подгруппы. Порядок группы. Порядок элемента группы. Теорема Лагранжа. Основные конструкции теории групп.                              | 1        | 1         | 8         |
| 1.4.                                    | Элементы теории колец              | Кольцо. Определение, свойства, примеры. Группа обратимых элементов кольца. Кольцо вычетов. Поле. Китайская теорема об остатках. Разложение кольца вычетов в прямую сумму                          | 1        | 1         | 8         |
| <i>2. Элементы компьютерной алгебры</i> |                                    |   |          |           |           |
| 2.1.                                    | Сложность алгоритма                | Понятие сложности алгоритма. Теорема Ламе. Сложность алгоритма Евклида  | 1        | 1         | 4         |
| 2.2.                                    | Расширенный алгоритм Евклида       | Линейное представление наибольшего общего делителя. Коэффициенты Безу, определение и свойства. Расширенный алгоритм Евклида   | 1        | 1         | 6         |
| 2.3.                                    | Модулярное представление числа     | Модулярное представление числа. Однозначность кодирования чисел своими остатками. Операции над числами, записанными при помощи модулярного представления  | 1        | 1         | 6         |
| 2.4.                                    | Смешанная система счисления        | Сложность сравнения чисел, записанных при помощи модулярных компонент. Многоосновные системы счисления. Переход от модулярного представления к смешанной системе счисления. Сравнение целых чисел | 1        | 1         | 8         |
| 2.5.                                    | Простые делители натуральных чисел | Проблема разложения числа на простые множители. Метод пробных делений. Тест Лукаса  | 0        | 1         | 8         |
| 2.6.                                    | Многочлены                         | Вычисление значений многочленов. Умножение многочленов. Схема Горнера. Расширенная схема Горнера. Интерполяция  | 0        | 1         | 8         |
| 2.7.                                    | Преобразование Фурье               | Преобразование Фурье. Сложность преобразования Фурье  | 0        | 1         | 8         |
| 2.8.                                    | Элементы теории кодирования        | Основные понятия теории кодирования и криптографии. Классификация шифров. Перестановочный шифр. Шифр Тритемиуса. Код Цезаря. Код Хилла  | 0        | 2         | 10        |
|   | Зачет                              |   | 0        | 0         | 4         |
|   | <b>Итого</b>                       |   | <b>8</b> | <b>10</b> | <b>90</b> |

7.

### ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена.

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.**

### **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**9.1. Рекомендуемая литература:** Приложение 2.

**9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**  
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru> .

Форум по алгебре и теории чисел [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cyberforum.ru/algebra/thread1406070.html>

**9.3. Перечень программного обеспечения:**

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Операционная система Linux.
6. Интернет браузер.
7. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.
8. Медиа проигрыватель.
9. Программа 7zip
10. Пакет Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows
11. Редактор изображений Gimp.

**9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:** Приложение 3

### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Студенту следует помнить, что дисциплина «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры» предусматривает обязательное посещение студентом лекций и практических занятий. Она реализуется через систему домашних работ, систему рефератов и индивидуальных работ. Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении домашних заданий с целью подготовки к практическим занятиям (см. планы практических занятий) и подготовке рефератов. Контроль над самостоятельной работой студентов и проверка их знаний проводится в виде экзамена.

Дисциплина «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры» призвана сформировать у студентов целостное представление об основных понятиях курса «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры», обеспечить усвоение методов решения задач и доказательства теорем. Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Они помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы с основной и дополнительной литературой и лекционным материалом. Практическое занятие представляет собой форму организации учебного процесса, в ходе которого студент должен приобрести новые учебные знания, их система-

тизировать и концептуализировать; оперировать базовыми понятиями и теоретическими конструкциями учебной дисциплины. Целью практических занятий является приобретение студентами новых знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности, развитие у них естественно-научного мышления и интеллектуальных способностей как средства индивидуального освоения учебной дисциплины. Все это требует тщательной подготовки к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям следует использовать всю рекомендованную литературу, размещенную на бумажных или электронных носителях. Готовясь к занятию, надо прочитать рекомендованную литературу и составить простые планы прочитанных текстов, а также решить предложенные задачи. Особое внимание следует уделять связям между основными понятиями, рассматриваемыми в теме. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине. На занятии студенты должны быть готовыми к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление студентов на занятии должно быть правильным, полным и аргументированным. Необходимо, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускалось и простое чтение конспекта. Важно, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание математической литературы, факты из дополнительных источников. Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Практическое занятие является важнейшей формой усвоения знаний. Важным фактором результативности данного вида занятий, его высокой эффективности является процесс подготовки. Прежде всего, студенты должны уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов в раскрытии темы занятия. Подготовка активизирует работу студента с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовки к семинару закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые утверждения и факты. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом занятии. В ходе занятия студент учится публично выступать, видеть реакцию слушателей, логично, ясно, четко, грамотным математическим языком излагать мысли, приводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции. В ходе семинара каждый студент опирается на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников, статей, другой математической литературы. Практическое занятие – эффективная форма закрепления полученных по обсуждаемой проблеме знаний, видения этой проблемы в целом, осознания ее соотнесенности с другими темами. Подготовку к семинарскому занятию следует начинать с ознакомления с соответствующим разделом учебника и лекции. Во время чтения лекции необходимо составить краткий план-конспект будущего ответа на практическом занятии, для чего целесообразно использовать специальную тетрадь для практических занятий. План ответа не должен представлять собой необработанную компиляцию учебной литературы; лучше, если он будет составлен в виде кратких, легко запоминающихся утверждений, которыми студент может пользоваться при ответе. В подготовке к практическим занятиям большое значение имеет рекомендованная лектором и ведущим практические занятия преподавателем учебная и научная литература. Различные вопросы по-разному раскрыты в учебниках, поэтому целесообразно иметь студенту один, два учебника (разных авторов), а также по отдельным вопросам обращаться и к иной учебной литературе. Залогом высоких учебных результатов студента является подготовка к практическим занятиям и работа на них на протяжении.

*Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)*

Специальные условия обучения в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным положением предусмотрено заполнение студентом при зачислении в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения по дисциплине. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия. При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения заданий по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан:

- выполнять требования программы дисциплины;
- сообщить преподавателю о наличии у него ограниченных возможностей здоровья и необходимости создания для него специальных условий;

Список литературы

Код: 44.03.05

Направление: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и Информатика

Программа: zМиИ44.03.05-2019.plx

Дисциплина: Элементы абстрактной и компьютерной алгебры

Кафедра: Алгебры и методики обучения математике

| Тип            | Книга  | Количество |
|----------------|--|------------|
| Основная       | Исаев И. М. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. М. Исаев, А. С. Кузьмина ; Алтайский государственный педагогический университет. - Барнаул: АлтГПУ, 2015. - 104 с. | 9999       |
| Основная       | Исаев И. М. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры: учебное пособие / И. М. Исаев, А. С. Кузьмина ; Алтайский государственный педагогический университет. - Барнаул: АлтГПУ, 2015. - 101 с.                       | 43         |
| Основная       | Кузьмина А. С. Теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие [для студентов вузов] / А. С. Кузьмина, Ю. Н. Мальцев ; Алтайская государственная педагогическая академия. - Барнаул: АлтГПА, 2011                  | 9999       |
| Основная       | Царев А. В. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Царев, Г. В. Шеина. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2016. - 116 с.             | 9999       |
| Дополнительная | Введение в теоретико-числовые методы криптографии: учебное пособие для студентов вузов / М. М. Глухов [и др.]. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011. - 394 с.  | 40         |
| Дополнительная | Матрос Д. Ш. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры: учебное пособие для студентов [педагогических] вузов / Д. Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. - Москва: Академия, 2004. - 238 с.: ил.                              | 20         |