



**Куйбышевский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский  
государственный педагогический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
Факультет психолого-педагогического  
образования

В.А.Кобелев

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Элементы абстрактной и компьютерной алгебры**

Направление подготовки:  
**44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль):  
**Информатика и информационно-коммуникационные технологии**

Уровень высшего образования:  
**бакалавриат**

Форма обучения:  
**заочная**

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, информатики и методики преподавания З.А.Александрова

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

на заседании кафедры математики, информатики и методики преподавания (КФ) (протокол №9 от 15.05.2019 г.)

Заведующий кафедрой математики, информатики и методики преподавания (КФ) И. А. Дудковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель освоения дисциплины:

подготовка бакалавров к решению следующих задач: овладение основными понятиями и фактами, характеризующими свойства абстрактных алгебраических объектов; формирование знаний, умений и навыков в области алгоритмически разрешимых алгебраических задач и проблем; овладение навыками анализа, оценки эффективности и сложности алгоритмов символьных преобразований; использование систем компьютерной алгебры в практических приложениях.

## 1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. №121, профессиональными стандартами: педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. №544н, педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. №298н, педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 г. №608н.

Дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 7 семестре. Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ / 108 часа, в том числе 6 часов - контактная работа с преподавателем, 98 часа - самостоятельная работа (таблица 2).

## 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса</b>	
ПК-3.1 Знает: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания предмета.	Знать: – определение основных понятий абстрактной и компьютерной алгебры;
ПК-3.2 Умеет: осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся.	– классические примеры алгебраических систем; – основные характеристики числовых систем;
ПК-3.3 Владеет: предметным содержанием образования по предмету; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения.	– базовые алгоритмы символьных преобразований; сущность теории и способов кодирования.  Уметь: – выполнять операции на множестве натуральных, целых рациональных, действительных и комплексных чисел; – применять понятия и алгоритмы абстрактной и компьютерной алгебры при решении задач;

– применять алгоритмы  
символьных преобразований.

Владеть:

– математикой как  
универсальным языком науки,  
средством моделирования  
явлений и процессов,  
– пользоваться построением  
математических моделей для  
решения практических проблем.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Седьмой семестр

**Тема 1. Группы, кольца, поля. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел.**

Алгебраические структуры с одной бинарной операцией. Алгебраические структуры с двумя бинарными алгебраическими операциями. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел.

**Тема 2. Кольцо многочленов от одной переменной.**

Построение кольца многочленов над полем. Приводимые и неприводимые многочлены.

**Тема 3. Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.**

Алфавитное кодирование. Криптография

**Тема 4. Введение в системы компьютерной алгебры**

Представление данных. Аналитические преобразования с помощью компьютера.

### Содержание работ по дисциплине

*Таблица 2*

Содержание работы	Виды и формы работы, час				Самостоятельная работа	Всего, час	Код компетенции
	Контактная работа						
	Лекции	Лабораторные	Практические	Консультации			
<b>Седьмой семестр</b>							
Тема 1. Группы, кольца, поля. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел.	1		2		24	27	ПК-3
Тема 2. Кольцо многочленов от одной переменной.	1		2		24	27	ПК-3
Тема 3. Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.					24	24	ПК-3
Тема 4. Введение в системы компьютерной алгебры					26	26	ПК-3
Подготовка к зачету с оценкой					4	4	ПК-3
Итого по дисциплине	2		4		102	108	

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.

## 4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Основная учебная литература

1. Матрос Д.Ш., Поднебесова Г.Б. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры: Учеб. пособие для студ. Пед. вузов / Д.Ш. Матрос, Г.Б. Поднебесова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.
2. Гаврилов, М.В. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата / М.В. Гаврилов, В.А. Климов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 383 с. – Серия: Бакалавр. Прикладной курс. ISBN 978-5-9916-5784-6

### 4.2 Дополнительная учебная литература

1. Плис, А.И. Mathcad: математический практикум для инженеров и экономистов: учебное пособие для вузов по экономическим и техническим специальностям: рекомендовано М-вом образования РФ / А. И. Плис, Н. А.Сливина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Финансы и статистика, 2003. - 656 с.
2. Дьяконов, В. П. Компьютерная математика: теория и практика / В. П. Дьяконов. - Москва: Нолидж, 2001. - 1296 с
3. Рагулина, М.И. Информационные технологии в математике: учебное пособие для вузов: рекомендовано УМО вузов РФ / М. И. Рагулина ; под ред. М. П. Лапчика. - Москва: Академия, 2008. - 304 с.

### 4.3 Ресурсы открытого доступа

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. Иллюстрированный самоучитель по Mathcad 12 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://samoychiteli.ru/document21098.html>
3. Курсы лекций по MATLAB [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/lection/default.php>
4. Компьютерная математика с Maxima Руководство для школьников и студентов [Электронный ресурс - Режим доступа: <http://lib.slon.pp.ru/Математика/maxima/MaximaBook.pdf>

### 4.4 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы	
<b>Седьмой семестр</b>	
<b>Тема 1. Группы, кольца, поля. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел.</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3
Подготовить сообщение по теории. Выучить основные определения. Составление глоссария, тестов по теории.	
<b>Тема 2. Кольцо многочленов от одной переменной.</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3
Подготовка к практической работе	
<b>Тема 3. Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3
Подготовка к лабораторной работе. Составление глоссария, тестов по теории.	
<b>Тема 4. Введение в системы компьютерной алгебры</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3
Подготовиться к контрольной работе.	
<b>Подготовка к зачету с оценкой</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3

## 5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

#### Локальные информационные технологии

Таблица 4

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Аудитория	Реквизиты подтверждающего документа
Офисные программы	LibreOffice	Ауд. №207 «Помещение для самостоятельной работы»	<a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license">https://ru.libreoffice.org/about-us/license</a>
Операционные системы	Manjaro Linux XFCE & KDE	Ауд. №207 «Помещение для самостоятельной работы»	<a href="http://gostrf.com/normadadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Научные расчеты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SageMath</li> <li>• Scilab</li> <li>• Maxima</li> <li>• PSPP</li> <li>• Среда статистических вычислений R</li> </ul>	Ауд. №207 «Помещение для самостоятельной работы»	<a href="http://gostrf.com/normadadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Графические редакторы	GIMP	Ауд. №207 «Помещение для самостоятельной работы»	<a href="https://www.gimp.org/about/COPYING">https://www.gimp.org/about/COPYING</a>
Браузеры (вебобозреватели)	Firefox	Ауд. №207 «Помещение для самостоятельной работы»	<a href="https://rusgpl.ru/">https://rusgpl.ru/</a>

#### Распределенные информационные технологии

Таблица 5

Группа	Наименование
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей НГПУ)	Электронная библиотека НГПУ <a href="http://lib.nspu.ru">http://lib.nspu.ru</a>
	Электронная библиотека КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://lib.kbnspu.ru/">http://lib.kbnspu.ru/</a>
	Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://prepod.nspu.ru">http://prepod.nspu.ru</a>
	Система электронных портфолио студентов НГПУ <a href="https://www.nspu.ru/portfolio/">https://www.nspu.ru/portfolio/</a>
	Электронная библиотека НГПУ <a href="http://lib.nspu.ru">http://lib.nspu.ru</a>



## 5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа		
Ауд. №209 «Учебная аудитория лекционного типа занятий»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. №212 «Компьютерный класс»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №211 «Компьютерный класс»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 7 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №210 «Компьютерный класс»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 15 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Помещение для самостоятельной работы обучающихся		
Ауд. №207 «Помещение для самостоятельной работы»	Комплект учебной мебели. Компьютерное оборудование: Компьютеры в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт., Печатное и сканирующее оборудование: принтеры –1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
Ауд. №217А «Помещение	Инвентарь:	632387, Новосибирская

для хранения и профилактического обслуживания оборудования» Инвентарь	Тестер компьютерный – 1 шт. Специализированный инвентарь – 1шт. Набор инструментов для оргтехники – 1 шт (28 предметов). Измерительное оборудование: Вольтметры – 1шт., Мультиметр – 1шт. Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте – 1шт. Печатное оборудование: – 1шт.	обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
--	---	---

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
Седьмой семестр			
1	Тема 1. Группы, кольца, поля. Кольцо целых чисел. Теория делимости в кольце целых чисел.	ПК-3	1. Математический диктант 2. Письменная проверочная работа
2	Тема 2. Кольцо многочленов от одной переменной.	ПК-3	1. Математические диктанты 2. Письменная проверочная работа
3	Тема 3. Алгебраические методы в теории кодирования и защиты информации.	ПК-3	1. Математический диктант 2. Письменная проверочная работа
4	Тема 4. Введение в системы компьютерной алгебры	ПК-3	1. Математический диктант 2. Письменная проверочная работа

### 6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 8

Оценочные материалы для промежуточной аттестации
Седьмой семестр (Зачет с оценкой)
<p><b>Код компетенции: ПК-3</b></p> <p>1. Группы. Примеры. Подгруппы. Нормальные делители. ¶</p> <p>2. Фактор группы. Гомоморфизмы групп. Изоморфизмы.</p> <p>3. Кольца. Примеры.</p> <p>4. Поля. Примеры.</p> <p>5. НОД, НОК: Алгоритм Евклида.</p> <p>6. Простые числа. Разложение целых чисел на множители.</p> <p>7. Построение кольца многочленов над полем. Отношение делимости многочленов.</p> <p>8. Теорема о делении многочленов с остатком. Деление на двучлен, схема Горнера, формула Тейлора.</p> <p>9. Разложение на неприводимые множители, единственность разложения.</p> <p>10. Компьютерное представление полиномов. Алгоритмы операций над полиномами.</p> <p>11. Информация слов и теоремы кодирования. Неравномерное кодирование слов.</p> <p>12. Алгоритмы кодирования и декодирования информации.</p> <p>13. Универсальные системы компьютерной математики.</p> <p>14. Практическое задание. Составьте тестовые материалы по теме «Группы. Примеры. Подгруппы. Нормальные делители».</p> <p>15. Практическое задание. Упростите выражение в системе компьютерной математики</p> $\left(1 + \frac{2}{3x-1}\right) \cdot \left(1 - \frac{9x-9x^2}{3x+1}\right) + 1$ <p>16. Практическое задание. Постройте графики следующих функций в одной системе координат в системе компьютерной математики <math>x = -10 \dots 10, y = -10 \dots 10</math>:</p> $f_1(x) = \frac{x^2 - 4x}{3x^2 - 4} \quad f_2 = \sin(x^2 - 1), \quad f_3 = \frac{\log_2(x^3 - 1)}{\log_3 x}$

#### Критерии выставления отметок

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики,

продemonстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности;

- при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики профессиональные умения;
- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне, выразил личностную значимость деятельности;
- при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы;
- при выполнении письменного задания представил содержательный, структурированный, глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания);
- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85 – 100 % заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению;
- при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил не принципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;
- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно;
- при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы;
- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы;
- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75 – 84 % заданий.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы;
- при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;
- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание.
- при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений и ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала;
- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания);
- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий.

Отметка «неудовлетворительно» / «незачтено» (компетенция(-ии) не сформирована(-ы)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы

дисциплины / модуля / практики;

- при выполнении заданий, предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания;
- не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания;
- не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат;
- при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы;
- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0 – 59 % заданий.