

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ТГПУ)**



«УТВЕРЖДАЮ»

А.Н. Макаренко

декан ФМФ

« 31 » *август* 2011 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ДП.01.1 АЛГЕБРА**

Направление: **050200.62 Физико-математическое образование**

Профессионально-образовательный профиль: **Математика**

### 1. Цели и задачи дисциплины:

Алгебра является одной из важнейших математических дисциплин в профессиональной подготовке учителя математики. Курс алгебры преследует следующие цели и задачи:

- привить алгебраическую культуру, необходимую будущему учителю математики как для более глубокого понимания им школьного курса математики, так и для проведения факультативных занятий с учетом профиля обучения;

- изучить основные понятия и результаты алгебры, необходимые для изучения других математических дисциплин: математического анализа, теории чисел, теории алгоритмов, дискретной математики и др., а так же многих разделом физики и информатики; показать роль алгебры в развитии математики.

### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

В результате изучения курса «Алгебра» студент должен овладеть алгебраической культурой, соответствующей уровню подготовки учителя, которая включает следующие знания и умения:

- владеть такими понятиями, как линейное и евклидово пространства и линейные операторы;

- уметь работать с многочленами от одной переменной как над областью целостности, так и над числовыми полями,

- иметь представления о расширениях полей и разрешимости уравнений в квадратных радикалах, знать примеры задач неразрешимых в квадратных радикалах;

- уметь применять полученные знания по курсу «Алгебра» при изучении других математических дисциплин, а также в школьном курсе математики и при проведении факультативных занятий в школе.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего	Семестры			
		4			
Общая трудоемкость дисциплины	110	110			
Аудиторные занятия	85	85			
Лекции	51	51			
Практические занятия (ПЗ)	34	34			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
И (или) др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	25	25			
Курсовая работа					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
И (или) др. виды самостоятельной работы					
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		Экз.			

#### 4. Содержание дисциплины:

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Прак. занятия
	<b>IV семестр</b>	<b>51</b>	<b>34</b>
1	Линейные отображения и операторы	12	10
2.	Многочлены от одной переменной	12	10
3.	Многочлены над числовыми полями	14	7
4	Многочлены от нескольких переменных	13	7

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины:

###### *1. Линейные операторы*

Линейные отображения и операторы. Операции над линейными отображениями и операторами. Алгебра линейных операторов. Матрица линейного оператора. Изоморфизм алгебры линейных операторов и полной матричной алгебры. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах. Связь между координатными столбцами векторов  $x$  и  $f(x)$ . Ранг и дефект линейных операторов. Обратимость линейного оператора. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Линейные операторы с простым спектром. Приведенные матрицы к диагональному виду.

###### *2. Многочлены от одной переменной*

Кольцо многочленов  $K[x]$  над областью целостности  $K$ , его признак, изоморфизм колец многочленов над  $K$ . Теорема о делении с остатком, ПОД многочленов, алгоритм Евклида. Неприводимые многочлены над полем и их свойства. Основная теорема о разложении многочлена на неприводимые множители. Отделение кратных множителей. Корень многочлена, его признак, кратность корня, признаки кратных корней. Теорема о числе корней многочлена. Алгебраическое и функциональное равенства многочленов. Теорема Кронекера. Поле разложения многочленов, формулы Виета.

###### *3. Многочлены над числовыми полями*

Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел и следствия из нее. Неприводимые многочлены над полем  $\mathbb{R}$ . Решение уравнений 3-й и 4-й степеней в радикалах. Теорема Абеля. Нахождение рациональных корней многочлена с рациональными коэффициентами. Примитивный многочлен. Лемма Гаусса. Неприводимые многочлены над полем  $\mathbb{Q}$ . Отделение действительных корней методом Штурма.

###### *4. Многочлены от нескольких переменных*

Построение кольца многочленов от нескольких переменных. Различные формы представления многочленов. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах. Приложения теории симметрических многочленов.

#### 5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### **а) основная литература:**

1. Куликов, Л.Я. Алгебра и теория чисел: учебное пособие для педагогических институтов / Л. Я. Куликов. - М.: Высшая школа, 2002. – 558 с.
2. Курош; А.Г. Курс высшей алгебры / А.Г. Курош. – 15-е изд., стереотип. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – 432 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Ляпин, Е.С. Алгебра и теория чисел: в 2 ч. / Е.С. Ляпин, А.Е. Евсеев. – М.: Просвещение, 1974-1978. Ч. 1-2.
2. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре: Учебное пособие для вузов / Д. К. Фаддеев. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2002. - 415 с.
3. Кострикин, А.И. Сборник задач по алгебре / А.И. Кострикин. – М.: Факториал, 1995. – 454 с.
4. Куликов, Л.Я. Сборник задач по алгебре и теории чисел. Учебное пособие для педагогических институтов / Л.Я. Куликов. – М.: Просвещение, 1993. – 287 с.

### **6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины:**

Рабочие программы по алгебре, методические указания, разработки, пособия, хранящиеся на кафедре алгебры и геометрии ТГПУ

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Материальная база кафедры математики, теории и методики обучения математике ТГПУ. Технические и аудиовизуальные средства обучения, используемые с целью демонстрации материалов: ноутбук, проектор, колонки, интерактивная доска и т.п.

## **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

### **8.1. Методические рекомендации преподавателю.**

Настоящая программа по дисциплине «Алгебра» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности «Математика» и учебного плана, утвержденного ученым Советом ТГПУ.

Программа составлена с учетом того, что учебным планом предусмотрен «Вводный курс математики, который читается в течение первых 4-х недель сентября и предшествует курсу «Алгебра». Это позволило соблюсти логическую последовательность изучения курса «Алгебра» в соответствии с Государственным стандартом.

Изложение алгебры должно строиться на уровне строгости, принятой в настоящее время в современной математике. Однако нет причин выходить далеко за границы, определяемые основными целями и Государственным образовательным стандартом по специальности «Математика». Изучение каждого раздела программы предполагает подробные доказательства основных приводимых результатов. Допустимо так же обзорное изложение не основных результатов на лекциях с предложением провести подробные доказательства некоторых из них самостоятельно. Это может быть вызвано как недостатком времени или желанием выработать у студентов навыки самостоятельной работы с литературой, так и стремлением избежать параллелизма с другими математическими дисциплинами.

Изложение всех разделов курса «Алгебра» должно сопровождаться приведением большого числа примеров, решением достаточного количества задач и упражнений, как соответствующих духу общего теоретического изложения, так и элементарного типа, близкого к школьной математике.

## 8.2. Методические указания для студентов.

Студентам предлагается использовать рекомендованную литературу для более прочного усвоения учебного материала, изложенного в лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса, оценки за которые учитываются при выставлении оценки на экзамене. Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течении семестра, по ним выставляются оценки, которые учитываются при выставлении оценки на экзамене.

### Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

1. Изоморфизм алгебры линейных операторов и полной матричной алгебры.
2. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах.
3. Связь между координатными столбцами векторов  $x$  и  $f(x)$ .
4. Ранг и дефект линейных операторов.
5. Обратимость линейного оператора.
6. Инвариантные подпространства.
7. Отделение кратных множителей. Корень многочлена, его признак, кратность корня, признаки кратных корней.
8. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел и следствия из нее.
9. Неприводимые многочлены над полем  $R$ . Решение уравнений 3-й и 4-й степеней в радикалах.

### Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Линейные отображения и операторы.
2. Операции над линейными отображениями и операторами.
3. Алгебра линейных операторов. Матрица линейного оператора.
4. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
5. Линейные операторы с простым спектром.
6. Приведенные матрицы к диагональному виду.
7. Кольцо многочленов  $K[x]$  над областью целостности  $K$ , его признак, изоморфизм колец многочленов над  $K$ .
8. Теорема о делении с остатком, НОД многочленов, алгоритм Евклида.
9. Неприводимые многочлены над полем и их свойства.
10. Основная теорема о разложении многочлена на неприводимые множители.
11. Теорема о числе корней многочлена. Алгебраическое и функциональное равенства многочленов.
12. Теорема Кронекера. Поле разложения многочленов, формулы Виета.
13. Теорема Абеля. Нахождение рациональных корней многочлена с рациональными коэффициентами.
14. Примитивный многочлен. Лемма Гаусса.
15. Неприводимые многочлены над полем  $Q$ .
16. Отделение действительных корней методом Штурма.
17. Построение кольца многочленов от нескольких переменных.
18. Различные формы представления многочленов.
19. Симметрические многочлены.
20. Основная теорема о симметрических многочленах. Приложения теории симметрических многочленов.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению **050200.62 Физико-математическое образование**, Профессионально-образовательный профиль: **Математика**.

Программу составил:

К.ф.-м.н., доцент кафедры математики,  
теории и методики обучения математике Ю.А. Шайдо Ю.А. Шайдо

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике, протокол № 1 от «30» августа 2011г.

Зав. кафедрой, профессор Э.Г. Гельфман Э.Г. Гельфман

Программа дисциплины одобрена метод. комиссией ФМФ ТГПУ.

Председатель методической комиссии  
физико-математического факультета Г. К. Разина Г. К. Разина