

481

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

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Декан ФМФ  
А.Н. Макаренко  
« 31 » августа 2014 года



ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ДПП.ДС.01 ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕБРЫ В КЛАССАХ С УГЛУБЛЕННЫМ  
ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ**

Специальность **050201.65 Математика**

Квалификация – **учитель математики**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Изучить курс алгебры и начал анализа в школьном курсе математики с точки зрения высшей математики. Своеобразие преподавания в школе алгебры в том, что, в отличие от других дисциплин, в школе изучается элементарная алгебра. От того, насколько успешной будет подготовка выпускников педагогических университетов в области алгебры, во многом зависит успешность их работы в школе в качестве учителя математики.

*Цели курса:* подготовка студентов педагогических университетов:

- к дальнейшему успешному усвоению разделов курса «Элементарная математика», связанных с алгеброй;
- осознанному преподаванию ключевых моментов углубленной программы средней школы по математике;
- применению полученных знаний в работе со способными учащимися при организации индивидуальной работы с ними и при подготовке к олимпиадам.

Следует отметить, что курс «Элементы алгебры в классах с углубленным изучением математики» предъявляет к изучающему его студенту достаточно высокий уровень сформированности логического мышления (метод математической индукции, доказательство от противного, формализованный (аксиоматический) подход к определению понятий и их свойств и т.п.). Это означает, что изучение курса способствует развитию логического мышления студентов, и тем самым, более успешному усвоению в последующем не только математических, но и других дисциплин.

*Задачи курса.*

Предлагаемый учебный курс «Элементы алгебры в классах с углубленным изучением математики» способствует реализации задач подготовки будущего учителя математики, который способен успешно работать с талантливыми детьми, как индивидуально, так и в классах с углубленным изучением математики. После изучения курса студент должен:

- а) знать основные понятия школьного курса математики с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей; способен излагать их в доступной форме;
- б) владеть важнейшими методами элементарной математики, уметь применять их для доказательства теорем и решения задач повышенной трудности;
- в) должен быть знаком с современными направлениями развития элементарной математики и их приложениями в алгебре;
- г) знать литературу по элементарной математике для углубленного изучения (учебники и сборники задач, книги, статьи в журналах и т.д.).

## 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Минимальные требования определяются государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Уровень освоения содержания требует:

- 1) соответствующей подготовки студента;
- 2) свободного владения терминологией дисциплины;
- 3) умения решать задачи из школьного курса алгебры и начал анализа любого уровня сложности.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 5
Общая трудоёмкость дисциплины	150	150
Аудиторные занятия Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Семинары		
Лабораторные работы		
Другие виды занятий		
Самостоятельная работа	78	78
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
Другие виды самостоятельной работы		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	

### 4. Содержание дисциплины.

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час)		
		Лекции	Практические	Самост. работа
1	.Программа курса алгебры в классах с углубленным изучением математики.	1	2	
2	Метод математической индукции			8
3	Элементы теории чисел в школьном курсе математики. Олимпиадные задачи с элементами теории чисел.	3	6	10
4	Виды уравнений, систем уравнений и методы их решения. Нестандартные методы решения уравнений.	4	4	12
5	Квадратичная функция. Исследование и решение квадратных уравнений с параметром. Теорема Виета для уравнений степени $n$ .	6	4	8
6	Числа Фибоначчи. Золотое сечение.	2	2	8
7	Неравенства. Неравенства с параметром. Методы решения. Доказательство неравенств.	4	6	8
8	Задание функций различными способами. Исследование функций, построение графиков.	4	4	8
9	Элементы теории вероятностей и математической статистики в школьном курсе математики.	6	4	8
10	Применение дифференциального и интегрального исчисления к решению задач школьного курса математики.	6	4	8
	Итого	36	36	78

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины.

1. Введение в предмет. Программа курса.

2. Метод математической индукции.

Виды задач, решаемые методом математической индукции, и их решение. Решение различных неравенств методом математической индукции.

*2. Элементы теории чисел в школьном курсе математики. Олимпиадные задачи с элементами теории чисел.*

Основные понятия теории чисел. Решение уравнений и неравенств в целых числах. Решение задач С6 единого гос. экзамена. Решение задач на НОД, НОК, каноническое разложение  $n!$ , целую часть числа, дробную часть числа, сумму и произведение натуральных делителей числа.

*3. Виды уравнений, систем уравнений и методы их решения. Нестандартные методы решения уравнений.*

Решение уравнений специальных видов. Возвратные уравнения. Симметрические уравнения и системы уравнений. Решение олимпиадных задач.

*4. Квадратичная функция. Исследование и решение квадратных уравнений с параметром. Теорема Виета для уравнений степени  $n$ .*

Исследование квадратичной функции, построение графиков. Графические методы исследования, решение уравнений и неравенств с параметром. Применение теоремы Виета к решению задач. Решение дробно-рациональных уравнений приведением к квадратному. Решение олимпиадных задач и задач из ЕГЭ.

*5. Числа Фибоначчи. Золотое сечение.*

Золотое сечение в природе, архитектуре, математике. Задача о кроликах. Последовательность Фибоначчи. Свойства чисел Фибоначчи. Связь последовательности Фибоначчи с золотым сечением.

*6. Неравенства. Неравенства с параметром. Методы решения. Доказательство неравенств.*

Методы решения уравнений и неравенств различных степеней. Методы доказательства неравенств: с использованием разности, метода от противного, приведением к очевидному неравенству, с использованием известных неравенств. Задачи С5 из ЕГЭ. Олимпиадные задачи. Применение графиков к решению уравнений и неравенств. Приближенные методы решений.

*7. Задание функций различными способами. Исследование функций, построение графиков.*

Применение методов математического анализа к исследованию функций и построению графиков. Асимптоты графиков. Функции с модулем. Обратные функции. Решение различных задач с использованием функций и их графиков. Специальные функции.

*8. Элементы теории вероятностей и математической статистики в школьном курсе математики*

Размещения, сочетания, перестановки. Бином Ньютона. Принцип Дирихле. Решение задач на классическое определение вероятности, формулу Бернулли, полную группу событий. Закон больших чисел. Понятие о законах распределения. Элементы математической статистики.

*9. Применение дифференциального и интегрального исчисления к решению задач школьного курса математики*

Приложения производной к исследованию функций. Теорема Лагранжа и ее следствия. Применение производной к приближенным вычислениям, к решению физических задач. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.

## 5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

## 6. Учебно – методическое обеспечение дисциплины

### 6. 1. Рекомендуемая литература

*а) основная литература:*

1. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных учреждений : в 2 ч. / А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2004.
2. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала анализа. 11 класс : в 2 ч. / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич и др. – М.: Мнемозина, 2007.
3. Алгебра и начала анализа. 11 класс : базовый и профильный уровни : учебник для общеобразовательных учреждений / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин] – М.: Просвещение, 2008.

*б) дополнительная литература:*

1. Виленкин Н.Я., Шибасов Л.П., Шибасова З.Ф. За страницами учебника математики. Книга для учащихся 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 1996.
2. Виленкин Н.Я, Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Алгебра и математический анализ для 10 кл.: Учеб. пособие для учащихся школ и кл. с углубл. изуч. математики. – М.: Просвещение, 1992.
3. Виленкин Н.Я, Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. Алгебра и математический анализ для 11 кл.: Учеб. пособие для учащихся школ и кл. с углубл. изуч. математики. – М.: Просвещение, 2001.
4. Горбачев В.И. Элементы теории и общие методы решения уравнений и неравенств с параметрами. – Брянск: Издательство БГПУ, 1998.
5. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. 3-е издание, дополненное и переработанное. – М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 1998.
6. Карп А.П. Сборник задач по алгебре и началам анализа: Учеб. пособие для 10-11 кл. с углубл. изуч. математики. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2006.
7. Никольский С. М. Алгебра и математический анализ: Учеб. пособие для 10 кл. с углубл. изуч. математики / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников. - М.: Наука, 1975.
8. Галицкий М. Л. Углубленное изучение алгебры и математического анализа: Кн. для учителя / М. Л. Галицкий, М. М. Мошкович, С. И. Шварцбурд. - М.: Наука, 1977.
9. Галицкий М. Л. Сборник задач по алгебре и математическому анализу: Учеб. пособие для 10 кл. с углубл. изуч. математики / М. Л. Галицкий, С. А. Шестаков. - М.: Просвещение, 1985.
10. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Т 1,2. - М.: Наука, 1987.
11. Клини С. Математическая логика. - М.: МИР, 1973.
12. Г. Райзер. Комбинаторная математика. - М.: Мир, 1966.
13. Рыжик В. И. Дидактические материалы по алгебре и математическому анализу: 10-11 кл. с углубл. изуч. математики. - М.: Наука, 1978.
14. Л.Феликс. Элементарная математика в современном изложении. - М.: Просвещение. 1967.



16. Д.О. Шклярский, Н.Н.Ченцов, И.М.Яглом. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Части 1-3. - М: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1950, 1952, 1954.
17. А.М. Яглом и И.М. Яглом. Неэлементарные задачи в элементарном изложении. VI.:Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954.

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

Рекомендуемая литература и учебно-методические пособия по предмету.

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

Компьютеры, программное и периферийное обеспечение.

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

### **8.1. Для преподавателей.**

Дисциплина основывается на школьных базовый знаниях студентов. Назначение – систематизировать и углубить эти знания. В современных условиях перехода на новый ФГОС огромную роль в достижении личностных, предметных и метапредметных результатов обучения на ступени основной школы играет кадровый потенциал педагогов. Современный учитель должен активно с высокой эффективностью использовать все имеющиеся средства, ресурсы и сервисы информационно-образовательной среды школы, которая предназначена для встраивания новых образовательных технологий в работу учителя и должна помочь ученикам успешно справиться с обучением. Согласно ФГОС, образовательное учреждение должно иметь доступ к печатным и электронным образовательным ресурсам (ЭОР). Требования к учителю в рамках ФГОС показывают, что эффективное использование информационно-образовательной среды предполагает компетентность сотрудников образовательного учреждения в решении профессиональных задач с применением ИКТ.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Лекция по теме должна завершаться обобщающими выводами.

Цель практических занятий состоит в выработке устойчивых навыков решения основных примеров и задач дисциплины, на которых основана теория лекционного курса.

Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При проведении итоговой аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **8.2. Для студентов:**

Студентам предлагается использовать указанную литературу и методические рекомендации, разработанные сотрудниками кафедры для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса. Задания, вынесенные на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра. Оценки за индивидуальные задания и самостоятельную работу учитываются при выставлении оценок на экзаменах.

Целью самостоятельной работы, т.е. работы, выполняемой студентами во внеаудиторное время по заданию и руководству преподавателя, является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, к сдаче зачета или экзамена.

### **8.3. Перечень примерных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов.**

1. Числа Фибоначчи в природе.
2. Способы решения логических задач.
3. Задачи с параметром в ЕГЭ.
4. Физические задачи и дифференциальное исчисление.
5. Функции в природе и технике.
6. Треугольник Паскаля, его свойства.
7. Последовательности. Их виды, свойства.
8. Нормальный закон распределения в природе и технике.

### **8.4. Примерный перечень вопросов к зачёту.**

1. Уравнения, содержащие факториал.
2. Числовые функции в задачах ЕГЭ.
3. Уравнения, содержащие целую или дробную часть числа.
4. Возвратные уравнения и методы их решения.
5. Уравнения, решаемые методом подстановки.
6. Решение уравнений и задач с помощью теоремы Виета.
7. Исследование функций и построение графиков.
8. Решение уравнений с помощью графиков.
9. Метод математической индукции в геометрии.
10. Числа Фибоначчи. Основные свойства.
11. Методы решения уравнений высших степеней.
12. Методы решения неравенств с параметром.
13. Взаимно-обратные функции.
14. Исследование функций и построение графиков.
15. Сочетания, размещения, перестановки.
16. Применение производной к решению задач школьного курса математики.
17. Применение интеграла к решению задач школьного курса математики.
18. Обобщенный метод интервалов.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности **050201.65 Математика**.

Программу составил:

К.п.н., доцент кафедры математики,  
теории и методики обучения математике



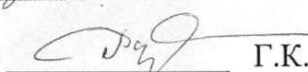
В.Н. Ксенева

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

Заведующий кафедрой, профессор М. Гельфман Э.Г. Гельфман

Программа дисциплины одобрена метод. комиссией физико-математического факультета ТГПУ, протокол № 8 от «30» августа 2011 г

Председатель метод. комиссии ФМФ



Г.К. Разина