

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Томский государственный педагогический университет
(ТГПУ)

 Утверждаю
А.Н. Макаренко
декан Физико-математического факультета
« 31 » 08 2010 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.Р.02. ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА

050200.62 Физико-математическое образование

Профессионально-образовательный профиль: **Математика**

Пояснительная записка

Программа предназначена для построения курса лекционных и практических занятий, направленных для подготовки выпускников педагогических университетов в области элементарной математики. Своеобразие преподавания математики в школе состоит в том, что в отличие от других дисциплин, в школе изучается, в основном элементарная математика. От того насколько успешным будет подготовка выпускников педагогических университетов в области элементарной математики, зависит успешность их работы учителем математики в школе. Программой предусмотрено сопровождение изложения всех разделов дисциплины «Элементарная математика» решением большого числа задач, приближенных к школьному курсу математики.

Программа рассчитана на 280 часов во 2 и 3 семестрах, из которых 148 ч отводятся для аудиторных занятий со студентами.

1. Цели и задачи дисциплины

Преподавание дисциплины имеет цель дать будущему учителю полный объем знаний школьного курса математики.

Основные задачи дисциплины:

- 1) изучение основных понятий школьного курса математики, с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей;
- 2) научное обоснование методов, приемов в элементарной математике при решении разного вида заданий;
- 3) знакомство с современными направлениями развития элементарной математики и их приложениями;
- 4) анализ литературы по элементарной математике (учебников и сборников задач, книг, статей в журналах и т.д.);
- 5) установление связей, как со школьным курсом математики, так и с курсом высшей математики (алгебра, геометрия, математический анализ), а также с другими дисциплинами.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- определение понятия действительного числа;
- методы решения алгебраических уравнений и неравенств;
- методы решения трансцендентных уравнений и неравенств;
- различные виды функциональных зависимостей, их графические представления, применения для решения практических задач;
- основные методы решения геометрических задач на построение;
- основные приемы построения сечений в многогранниках;

уметь:

- представлять рациональные числа в различных системах исчисления;
- пользоваться методами решения различных уравнений;
- решать задачи, содержащие параметры;
- вычислять объемы основных геометрических тел.

Изучение дисциплины должно выработать у студентов интерес к вопросам элементарной математики, создать у них содержательную основу для:

- работы в школе по различным учебникам математики;
- работы в классах различной профильной направленности и индивидуальной работы с учащимися;
- проведения со школьниками кружков, спецкурсов, факультативных занятий и олимпиад по математике.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов	Исем.	Шсем.
Общая трудоемкость дисциплины	280	76	72
Аудиторные занятия	148	76	72
Лекции	74	38	36
Практические занятия (ПЗ)	74	38	36
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
И (или) другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа	132	66	66
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
И (или) другие виды самостоятельной работы			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (Тематический план)

СЕМЕСТР 2

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	ПЗ	Самостоятельная работа
1.	Натуральные числа, их свойства. Основные понятия и нумерация. Целые числа. Математическая индукция.	2		2
2	Простые и составные числа. Делимость чисел. Свойства делимости. НОД и НОК.	2		2
3.	Рациональные числа. Различные представления рациональных чисел.	2		2
5.	Введение иррациональных чисел. Свойства. Действия.	2		2
6	Основные тождества сокращенного умножения.		2	4
7	Линейные уравнения и неравенства.	2		2

8.	Многочлены в школьном курсе математики. Основные понятия.	2		2
9.	Корень многочлена. Делимость многочленов. Теорема Безу.	2	2	4
10.	Следствия из теоремы Безу. Схема Горнера. Решение уравнений.	2	2	4
11.	Кратные корни многочленов. Многочлены с целыми коэффициентами.	2	2	2
12.	Основная теорема алгебры многочленов и ее следствия.	2	2	2
13.	Понятие равносильности уравнений.	2		2
14.	Квадратные уравнения. Исследование и решение.		2	4
15.	Дробно-рациональные уравнения		2	4
16.	Решение неравенств методом интервалов.	2	2	4
17.	Способы решения некоторых уравнений высших степеней.	2	2	4
18.	Задачи на составление уравнений		4	4
19.	Понятие модуля. Простейшие уравнения с модулем.	2	2	
20.	Простейшие неравенства с модулем.	2	2	2
21.	Элементарные функции и графики.	2	2	4
22.	Линейные уравнения с параметрами и методы их решения.	2	2	2
23.	Графические приемы решения уравнений.		2	2
24.	Иррациональные уравнения. Способы решения.		2	2
25.	Показательные уравнения. Способы решения.	2	2	2
26.	Логарифмические уравнения. Способы их решения.	2	2	2
	Итого	38	38	66
СЕМЕСТР 3				
27.	Основные понятия тригонометрии. Основные тригонометрические тождества.	2	2	4
28.	Тригонометрические функции.	2		4
29.	Тригонометрические уравнения. Способы решения.	2	2	4
30.	Системы уравнений. Равносильность двух систем уравнений. Системы линейных уравнений и их решение.	2	2	4
31.	Элементарные методы решения нелинейных систем уравнений. Графические приемы решения систем уравнений.	2	2	2
32.	Неравенства. Множество решений неравенств. Равносильные неравенства. Алгебраические неравенства (линейные, квадратные, высших степеней).		2	4

33.	Дробно-рациональные неравенства.		2	4
34.	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства.		4	4
35.	Тригонометрические неравенства. Графические методы решения неравенств.		2	2
36.	Неравенства с модулем. Неравенства с параметрами. Системы неравенств.	2	2	2
37.	Исследование функций с помощью производной. Асимптоты. Построение графиков.	2	2	2
38.	Неравенства. Доказательство неравенств. Рациональные неравенства.	2	2	
39.	Аксиоматический подход к построению теории.	2		2
40.	Основные задачи на построение.		2	2
41.	Базовые теоремы планиметрии. Их доказательство.	2	4	4
42.	Многоугольник.	2		2
43.	Сумма углов выпуклых, невыпуклых и звездчатых многоугольников.		2	4
44.	Теорема Эйлера для многоугольников. Заполнение плоскости многоугольниками. Паркет.	2		2
45.	Замечательные точки и линии в треугольнике	2		2
46.	Золотое сечение. Золотые прямоугольники и треугольники.	2		2
47.	Вписанные и описанные многоугольники.		2	2
48.	Задачи на построение с помощью циркуля и линейки.	2		2
49.	Площадь и ее свойства. Равновеликость и равноставленность.	2		2
50.	Векторы. Различные подходы к определению понятия вектора. Применение векторов к решению задач. Олимпиадные задачи по геометрии.	4	2	4
	ИТОГО	36	36	66

4.2. Содержание разделов дисциплины

Пропедевтический курс

АРИФМЕТИКА

Числа. Натуральные числа и их свойства. Сложение, умножение, отношение порядка. Математическая индукция. Различные системы счисления.

Целые числа. Отношение делимости. Признаки делимости на 3, 5, 7, 9, 11. Теорема о делении с остатком. Методы сокращенного умножения, деления и извлечения корней.

Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Существование в натуральном ряду отрезков произвольной длины, не содержащих простых чисел. Решето

Эратосфена. Каноническое разложение натурального числа. Основная теорема арифметики.

Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК), их свойства. Канонические представления НОК и НОД.

Алгоритм Евклида и его приложения. Неопределенные уравнения первой степени. Необходимое и достаточное условия их разрешимости. Формула всех целочисленных решений. Способы решения неопределенных уравнений первой степени.

Систематические дроби. Определение десятичной дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби. Перевод обыкновенных дробей в десятичные и обратный перевод. Критерий обращения обыкновенной дроби в конечную, чисто периодическую и смешанную периодическую десятичную дробь.

АЛГЕБРА

Метод математической индукции и его применение к доказательству тождеств, неравенств и теорем.

Действия с многочленами. Основные понятия. Делимость многочленов. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Схема Горнера.

Кратные корни многочленов. Многочлены с целыми коэффициентами. Основная теорема алгебры многочленов и ее следствия.

Уравнения. Корни уравнений. Равносильные уравнения. Задачи на составление уравнений.

Алгебраические уравнения. Квадратный трехчлен и его исследование. Трехчленные уравнения, сводимые к квадратным. Понижение степени возвратных уравнений. Другие элементарные приемы решения некоторых уравнений высших степеней. Дробно-рациональные уравнения.

Задачи на составление уравнений: задачи на движение, на работу, на проценты. Задачи с избыточными и с недостающими данными.

Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения. Способы решения.

Уравнения с параметрами и методы их решения. Уравнения с модулем. Графические приемы решения уравнений.

Тригонометрические уравнения. Способы решения. Решение рациональных тригонометрических уравнений приведением к алгебраическому уравнению. Графические приемы решения тригонометрических уравнений.

Системы уравнений. Равносильность двух систем уравнений. Линейные системы уравнений и их решение. Элементарные методы решения нелинейных систем уравнений. Графические приемы решения систем уравнений.

Неравенства. Множество решений неравенств. Равносильные неравенства. Алгебраические неравенства (линейные, квадратные, высших степеней). Дробно-рациональные неравенства.

Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства. Тригонометрические неравенства. Графические методы решения неравенств. Неравенства с модулем. Неравенства с параметрами. Системы неравенств.

ГЕОМЕТРИЯ (планиметрия)

Понятие многоугольника. Выпуклые, невыпуклые и звездчатые многоугольники. Сумма углов выпуклых, невыпуклых и звездчатых многоугольников.

Замечательные точки и линии в треугольнике. Точка Торричелли. Окружность девяти точек. Прямые Эйлера и Симпсона. Окружность Аполлония. Теоремы Менелая, Чева, Стюарта.

Золотое сечение. Золотые прямоугольники и треугольники. Пентаграмма.

Вписанные и описанные многоугольники. Формула Эйлера для треугольника. Необходимые и достаточные условия вписанности и описанности четырехугольника. Теорема Птолемея.

Геометрические места точек (ГМТ): серединный перпендикуляр, биссектриса и др. Кривые как геометрические места точек.

Задачи на построение с помощью циркуля и линейки. Общие методы решения задач на построение (метод геометрических мест, метод преобразований, алгебраический метод). Критерий разрешимости задач на построение циркулем и линейкой. Примеры неразрешимых классических задач. Построение правильных многоугольников. Построения одним циркулем. Построения одной линейкой. Построения на ограниченной части плоскости.

Площадь и ее свойства. Формулы для площадей треугольников и четырехугольников. Равновеликость и равноставленность. Задачи на разрезание.

Экстремальные задачи. Задача Герона, задача Штейнера, изопериметрическая задача и др.

Векторы. Различные подходы к определению понятия вектора. Применение векторов к решению задач.

Основной курс

1. *Функции и графики. Способы задания функций. Элементарные функции. Элементарное исследование функций. Композиция функций. Обратная функция. Преобразования графиков функций. Степенные и дробно-рациональные функции и их графики. Показательная функция. Различные способы определения. Свойства показательной функции. Число e . Логарифмическая функция. Различные способы определения. Свойства логарифмической функции. Тригонометрические функции. Различные способы определения, свойства тригонометрических функций. Число π . Обратные тригонометрические функции и их свойства. Последовательности как функции натурального аргумента.*

2. *Тождество. Тождественные преобразования выражений. Тождество. Абсолютные тождества. Условные тождества.*

3. *Уравнения. Равносильность уравнений и методы решения. Уравнение: область определения, область решения, корни уравнения. Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Метод интервалов при решении уравнений, содержащих неизвестное под знаком модуля. Иррациональные уравнения.*

4. *Неравенства. Доказательство неравенств. Рациональные неравенства. Линейные неравенства, содержащие параметры. Квадратные неравенства (метод интервалов). Неравенства, содержащие неизвестные под знаком модуля. Дробно-рациональные неравенства (метод интервалов). Иррациональные неравенства.*

5. *Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Виды показательных уравнений и их методы решения. Виды логарифмических уравнений и методы их решения. Решение логарифмических и показательных неравенств.*

6. *Решение задач на составление уравнений. Понятие текстовой задачи. Задачи на движение. Задачи на работу. Задачи с целочисленными переменными. Арифметическая и геометрическая прогрессии.*

7. *Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Основные тригонометрические тождества. Основные формулы преобразования тригонометрических выражений.*

8. *Тригонометрические уравнения и их методы решения. Основные приемы при решении тригонометрических уравнений.*

9. *Тригонометрические неравенства. Доказательство тригонометрических неравенств. Приведение тригонометрических неравенств к алгебраическим с помощью подстановок.*

10. *Системы тригонометрических уравнений. Основные типы систем тригонометрических уравнений и их методы решения*

11. *Решение уравнений и неравенств, содержащих параметры. Решение алгебраических уравнений и неравенств, содержащих параметры. Решение трансцендентных уравнений и неравенств, содержащих параметры.*

12. *Элементы конструктивной геометрии.* Инструменты конструктивной геометрии. Методика решения задач на построение. Основные методы решения задач на построение.

13. *Решение основных задач планиметрии.* Задачи на: треугольники, четырехугольники, многоугольники, окружность. Вписанные и описанные многоугольники. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.

5. Лабораторный практикум, практические занятия (семинары) – не предусмотрено

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендованная литература

Основная литература

1. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы [Текст]: в 2 ч. / [А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова и др.]; под ред. А. Г. Мордковича. - 8-е изд., стереотип. - М.: Мнемозина. Ч. 2: Задачник для общеобразовательных учреждений. - 2007. - 314
2. Лурье, М.В. Геометрия: Техника решения задач: Учебное пособие. М.: УНЦДО, 2002.
3. Стойлова, Л.П. Математика: Учебник для вузов. М.: Академия, 2002.
4. Подстригич, А. Г. Последовательности. Прогрессии [Текст]: учебное пособие по математике для профильной малокомплектной школы / А. Г. Подстригич ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО ТГПУ. - Томск: Издательство ТГПУ, 2009. - 99 с.

Дополнительная литература

1. Виленкин, Н. Я. Алгебра и математический анализ. 11 класс [Текст]: учебник для углубленного изучения математики в общеобразовательных учреждениях / Н. Я. Виленкин, О. С. Ивашов-Мусатов, С. И. Шварцбурд. - 13-е изд., стереотип. - М.: Мнемозина, 2007. - 287.
2. Мордкович, Александр Григорьевич. Алгебра и начала анализа. 11 класс [Текст]: в 2 ч. - М.: Мнемозина. Ч. 2: Задачник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / [А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Л. И. Звавич и др.]; под ред. А. Г. Мордковича. - 2007. - 263.
3. 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. 2007. - 384 с.
4. Алгебра и начала анализа. 11 класс [Текст]: базовый и профильный уровни : учебник для общеобразовательных учреждений / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. - 7-е изд., доп. - М.: Просвещение, 2008. - 464.
5. Феликс, Л. Элементарная математика в современном изложении / Л. Феликс; Пер. с фр. В. М. Боцу и др.; Под ред. Б. Л. Лаптева. - М.: Просвещение, 1967. - 487 с.
6. Кордемский, Б. А.. Увлечь школьников математикой [Текст]: (материал для классных и внеклассных занятий) / Б. А. Кордемский. - М.: Просвещение, 1981. - 110.
7. Кордемский, Б. А. Удивительный квадрат / Б. А. Кордемский, Н. В. Русалев. - М.: СТОЛЕТИЕ, 1994. - 156.
8. Сборник задач по математике для поступающих во втузы [Текст] / [В. К. Егерев, В. В. Зайцев [и др.] ; под. ред. М. И. Сканава. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - Ташкент: Укитувчи, 1992. - 429.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины – не предусмотрено

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины – нет

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

8.1. Для преподавателей.

Дисциплина основывается на школьных базовых 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.

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.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Числа. Натуральные числа и их свойства.
2. Различные представления рациональных чисел.
3. Отношение делимости. Признаки делимости..
4. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК), их свойства.
5. Канонические представления НОК и НОД.
6. Метод математической индукции и его применение к доказательству тождеств, неравенств и теорем.
7. Действия с многочленами. Основные понятия.
8. Делимость многочленов.
9. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу.
10. Схема Горнера.
11. Основная теорема алгебры многочленов и ее следствия.

12. 1 Уравнения. Корни уравнений. Равносильные уравнения.
13. Задачи на составление уравнений.
14. Алгебраические уравнения.
15. Показательные уравнения.
16. Логарифмические уравнения. Способы решения.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Числовые множества.
2. Делимость чисел.
3. Различные способы нахождения НОД и НОК.
4. Доказательство методом математической индукции.
5. Использование теоремы Безу и ее следствия в решении задач.
6. Схема Горнера в решении задач.
7. Задачи на составление уравнений.
8. Методы решения алгебраических уравнений.
9. Показательные уравнения и методы решения.
10. Логарифмические уравнения. Способы решения.
11. Тригонометрические уравнения. Способы решения.
12. Уравнения с параметрами и методы их решения.
13. Уравнения с модулем.
14. Системы уравнений. Равносильность двух систем уравнений. Графические приемы решения систем уравнений.
15. Неравенства. Множество решений неравенств. Равносильные неравенства.
16. Функции и графики. Способы задания функций. Элементарное исследование функций.
17. Степенные и дробно-рациональные функции и их графики.
18. Показательная функция. Различные способы определения. Свойства показательной функции. Число e .
19. Логарифмическая функция. Различные способы определения. Свойства логарифмической функции.
20. Тригонометрические функции. Различные способы определения, свойства тригонометрических функций. Число π . Обратные тригонометрические функции и их свойства.
21. Числовые последовательности и ряды. Различные способы задания. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
22. Понятие многоугольника. Выпуклые, невыпуклые и звездчатые многоугольники.
23. Вписанные и описанные многоугольники.
24. Геометрические места точек (ГМТ): серединный перпендикуляр, биссектриса и др. Кривые как геометрические места точек.
25. Общие методы решения задач на построение (метод геометрических мест, метод преобразований, алгебраический метод).
26. Площадь и ее свойства. Формулы для площадей треугольников и четырехугольников. Равновеликость и равноставленность.
27. Векторы. Различные подходы к определению понятия вектора. Применение векторов к решению задач.

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению **050200.62 Физико-математическое образование**, профессионально-образовательный профиль: **математика**.

Программу составил:

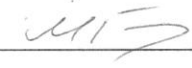
К. п. н.,

доцент кафедры математики, теории и методики обучения математике



В.Н. Ксенева

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике,
протокол № 1 от «31» августа 2010 г.

Зав. каф.  Гельфман Э.Г.

Программа дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета ТГПУ

Председатель методической комиссии
физико-математического факультета



Г.К. Разина