

**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

« ____ » _____ 2014 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.3.В.08 Элементарная математика

Трудоемкость (в зачетных единицах) 9

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование**

Профили: **Математика и Физика**

Степень (квалификация) выпускника – **бакалавр**

1. Цели изучения дисциплины

Преподавание дисциплины имеет цель дать будущему учителю базовый объем знаний школьного курса математики. Цель соотносится с общими целями ООП, имеет междисциплинарный характер и связана со следующими основными задачами:

- 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;
- 6) развитие общеинтеллектуальных и общекультурных способностей обучающихся.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Данная дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Она является неотъемлемой частью профессионального математического образования студента. Дисциплина «Элементарная математика» логически связана с дисциплинами «Алгебра» (обоснование элементарной математики с точки зрения высшей), «Методика обучения математике» (обоснование математических приемов решения заданий), «Математический анализ» (тема «Отображения»), «Теория вероятностей и математическая статистика» (тема «Комбинаторика»), «Теория чисел» (тема «Отношение делимости», «Отношение сравнимости»), «Геометрия» (обоснование элементарной геометрии с точки зрения высшей), «Теория функций комплексного переменного» (тема «Комплексные числа»), «Решение олимпиадных задач по математике», «Избранные главы элементарной математики».

Для освоения данной дисциплины требуются математические знания, полученные в курсе средней школы.

3. Требования к уровню освоения программы

Каждый проектируемый результат освоения программы соотносится с формируемыми компетенциями в целом по ООП (ОК, ОК, ПК).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- определение понятия действительного числа;
- методы решения алгебраических уравнений и неравенств;
- методы решения трансцендентных уравнений и неравенств;
- основные методы решения геометрических задач на построение;

уметь:

- представлять рациональные числа в различных системах исчисления;
- пользоваться методами решения различных уравнений;

- решать задачи, содержащие параметры;
 - решать геометрические задачи на построение, на применение метода координат;
- владеть приемами:*
- 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.

приобрести компетенции:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановка цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности (ОК 4);
- способность логически верно выстраивать устную и письменную речь (ОК-6);
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-9).

Изучение дисциплины должно выработать у студентов интерес к вопросам элементарной математики.

4. Общая трудоемкость дисциплины 9 зачетных единиц и виды учебной работы

Программа рассчитана на аудиторные 160 часов на 1-м и 2-м курсах (I–III семестры).

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)		
		Всего 324	I сем.	II сем.
Аудиторные занятия	160 (в том числе в интеракт. – 34)	38 (в том числе в интеракт. – 8)	84 (в том числе в интеракт. – 18)	38 (в том числе в интеракт. – 8)
Лекции				
Практические занятия	160	38	84	38
Семинары				
Лабораторные работы				
Другие виды аудиторных занятий				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа	137	40	57	40
Курсовой проект (работа)				
Реферат				
Расчетно-графические работы				
Формы текущего контроля				
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	27	Зачет	Зачет	Экзамен

5. Содержание учебной дисциплины

5.1. Разделы учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		ВСЕГО	лекции	практические (семинары)	лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения	
1.	Арифметика	38		38		8	40
2.	Алгебра (алгебра многочленов, алгебра множеств)	22		22		4	14
3.	Комбинаторика	18		18		4	14
4.	Алгебра	44		44		10	29
5.	Геометрия (планиметрия)	38		38		8	40
	<i>Итого</i>	160 / 4,4 зач. ед.		160		34 /21,25%	137

5.2. Содержание разделов дисциплины

АРИФМЕТИКА

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

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

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. Пифагоровы тройки и треугольные числа.

Целые систематические числа. Арифметические операции над целыми числами в различных системах счисления. Способы перевода из одной системы счисления в другую. Признаки делимости в различных системах счисления.

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. Вычисление длин периода и предпериода десятичных дробей.

Олимпиадные задачи по арифметике.

АЛГЕБРА (алгебра многочленов, алгебра множеств)

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.

Элементы теории множеств. Первоначальные понятия и символика. Виды множеств. Мощность множества. Операции над множествами. Алгебра множеств. Применение теории множеств при решении задач. Формула включений и исключений. Декартово произведение множеств. Кортежи. Мощность числовых множеств. Счетность и несчетность множеств.

КОМБИНАТОРИКА

Понятие выборки. Сочетания, размещения, перестановки (без повторений) и формулы для вычисления их числа. Правила сложения и умножения и их применение для решения комбинаторных задач. Метод включения и исключения. Решение задач на составление дерева событий.

Вероятность события. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности.

Выборки с повторениями. Сочетания, размещения, перестановки с повторениями и формулы для вычисления их числа.

Олимпиадные задачи по комбинаторике.

АЛГЕБРА

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.

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.

Олимпиадные задачи по алгебре.

ГЕОМЕТРИЯ (планиметрия)

Различные аксиоматики евклидовой геометрии и их сравнение. Роль аксиомы параллельных и аксиомы непрерывности. Абсолютная геометрия.

Понятие многоугольника. Выпуклые, невыпуклые и звездчатые многоугольники. Теорема Жордана. Теорема о проведении диагонали многоугольника.

Сумма углов выпуклых, невыпуклых и звездчатых многоугольников.
Теорема Эйлера для многоугольников. Задача о трех домиках и трех колодцах.
Заполнение плоскости многоугольниками. Паркетты. Искусство М. Эшера.
Задачи о раскрашивании карт на плоскости. Проблема четырех красок.
Замечательные точки и линии в треугольнике. Точка Торричелли. Окружность девяти точек. Прямые Эйлера и Симпсона. Окружность Аполлония. Теоремы Менелая, Чевы, 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.
Олимпиадные задачи по геометрии.

5.3. Лабораторный практикум: не предусмотрен

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература:

- 1 Стойлова, Л.П. Математика: учебник для вузов / Л.П. Стойлова. – М: Академия, 2007. – 431 с.
- 2 Зеленский, А.С., Панфилов, И.И. Геометрия в задачах. / А.С. Зеленский, И.И. Панфилов. – М: Научно-технический центр «Университетский»: УНИВЕР-ПРЕСС, 2008. – 272 с.

6.2. Дополнительная литература:

- 1 Арбит, А.В. Элементарная математика: неравенства и основные способы их доказательства: учебное пособие / А.В. Арбит. – Томск: Издательство ТГПУ, 2012. – 175 с.
- 2 Болтянский, В.Г. Лекции и задачи по элементарной математике: учебное пособие для подготовительных отделений вузов / В.Г. Болтянский, Ю.В. Сидоров, М.И. Шабунин. – М: Наука, 1974. – 575 с.
- 3 Выгодский, М.Я. Справочник по элементарной математике: Таблицы, арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия, функции и графика / М.Я. Выгодский. – Элиста: Джангар, 1996. – 416 с.

- 4 Гуринович, К.М. Справочник по математике: практическое пособие для школьников и абитуриентов / К. М. Гуринович. – Минск: Современное слово, 2001. – 382 с.
- 5 Калинин, А.К. Теория решения текстовых задач : учебное пособие / А.К. Калинин. – Томск: Издательство ТГПУ, 2010. – 74 с.
- 6 Крамор, В.С. Задачи на составление уравнений и методы их решения / В.С. Крамор. – М: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2009. – 256 с.
- 7 Крамор, В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. – М: Просвещение, 1990. – 416 с.
- 8 Купцов, А.И. Вводный курс математики : учебное пособие для вузов / А.И. Купцов. – Томск: Издательство ТГПУ, 2013. – 95 с.
- 9 Мальцев, Д.А. Математика. ЕГЭ 2014 : учебное пособие / Д. А. Мальцев, А. А. Мальцев, Л. И. Мальцева. – Ростов-на-Дону [и др.]: Издатель Мальцев Д. А. [и др.], 2014. – 263 с.
- 10 Потапов, М.К. Алгебра, тригонометрия и элементарные функции: учебное пособие для пед. вузов / М.К. Потапов, В.В. Александров, П.И. Пасиченко. – М: Высшая школа, 2001. – 734 с.
- 11 Практикум по элементарной математике: Геометрия: учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов и учителей / В.А. Гусев, В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович. – М: Просвещение, 1992. – 352 с.
- 12 Фарков, А.В. Математические олимпиады: Методическое пособие / А.В. Фарков. – М: Владос, 2004. – 143 с.
- 13 Шарыгин, И.Ф. Факультативный курс по математике: решение задач: учебное пособие для 11 класса / И.Ф. Шарыгин, В.И. Голубев. – М: Просвещение, 1991. – 383 с.
- 14 Энциклопедия элементарной математики. Алгебра / АПН РСФСР; под ред. П.С. Александрова [и др.]. – М: Государственное издательство технико-теоретической литературы. Кн. 2 : Алгебра. – 1951. – 424 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины: тестовые задания для текущего и промежуточного контроля результатов изучения дисциплины, включающие 142 вопроса, перечни вопросов к зачету, контрольных текстов и заданий по разделам.

Математический интернет-портал «Вся математика»: <http://www.allmath.ru>

Интернет-тест по математике: <http://www.mathtest.ru>

6.4. 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.

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела учебной дисциплины</i>	<i>Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения</i>	<i>Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов</i>
1	Арифметика	Microsoft Power Point	Ноутбук, проектор, колонки, интерактивная доска
2	Алгебра	Обучающиеся используют библиотеку, учебные и научные	Ноутбук, проектор, колонки, интерактивная

		лаборатории вуза, а также стандартные программы Microsoft Office.	доска
3	Комбинаторика	Microsoft Power Point	Ноутбук, проектор, колонки, интерактивная доска
4	Геометрия	Microsoft Power Point	Ноутбук, проектор, колонки, интерактивная доска

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю:

программа предназначена для построения пропедевтического курса практических занятий, направленных для подготовки выпускников педагогических университетов в области элементарной математики. Воспитание достаточно высокого уровня математической культуры – одна из основных целей профессиональной подготовки будущего учителя математики. Для достижения этой цели программой предусмотрено сопровождение изложения всех разделов пропедевтического курса решением большого числа задач, приближенных к школьному курсу математики, что является фоном для их обобщения и систематизации на второй ступени обучения. Обобщение ранее усвоенных знаний на базе конкретного материала способствует их более глубокому осознанному усвоению. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в письменной форме (контрольные работы) и (или) тестированием. Изучение дисциплины завершается зачетами в 1 и 2 семестрах, экзаменом в 3 семестре. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемые преподавателями по всем изучаемым темам курса.

7.2. Методические указания для студентов:

студентам рекомендуется после лекции самостоятельно прорабатывать полученный материал, отмечая непонятные места. С вопросами нужно обращаться к преподавателю на консультации или следующей лекции. После каждого практического занятия студенты получают домашнее задание, обязательное для выполнения. Выполнение домашних и самостоятельных работ влияет на оценку на экзамене.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

8.1. Тематика рефератов, курсовых работ: не предусмотрено учебным планом.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:

1. Полная индукция
2. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное
3. Определение НОД с помощью алгоритма Евклида
4. Количество простых чисел
5. Периодические десятичные дроби
6. Кольцо многочленов

7. Уравнения первой и второй степеней
8. Уравнения, содержащие параметры
9. Классификация уравнений с одним неизвестным
10. Логарифмические и показательные уравнения
11. Тригонометрические уравнения
12. Обзор истории теории чисел
13. Обзор истории алгебры

8.3. Перечень вопросов к зачету:

1 семестр

1. Числа. Натуральные числа и их свойства.
2. Позиционные и непозиционные системы счисления.
3. Арифметические действия в различных системах счисления.
4. Способы перевода из одной системы счисления в другую.
5. Признаки делимости. Теорема о делении с остатком.
6. Наибольший общий делитель (НОД), его свойства. Каноническое представление.
7. Наибольшее общее кратное (НОК), его свойства. Каноническое представление.
8. Метод математической индукции и его применение к доказательству тождеств, неравенств и теорем.
9. Каноническое разложение натурального числа. Основная теорема арифметики.
10. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел.
11. Алгоритм Евклида и его приложения.
12. Неопределенные уравнения первой степени. Необходимое и достаточное условия их разрешимости.
13. Способы решения неопределенных уравнений первой степени.
14. Пифагоровы тройки и треугольные числа.
15. Систематические дроби. Определение десятичной дроби.
16. Критерий обращения обыкновенной дроби в конечную, чисто периодическую и смешанную периодическую десятичную дробь.
17. Вычисление длин периода и предпериода десятичных дробей.
18. Иррациональные числа. Способы извлечения корней.
19. Комплексные числа. Операции над комплексными числами.
20. Диофантовы уравнения.

2 семестр

1. Действия с многочленами. Основные понятия. Делимость многочленов.
2. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Схема Горнера.
3. Основная теорема алгебры многочленов и ее следствия.
4. Множество. Мощность множества. Операции над множествами.
5. Декартово произведение множеств. Кортежи.
6. Понятие выборки. Сочетания, размещения, перестановки (без повторений) и формулы для вычисления их числа.
7. Правила сложения и умножения и их применение для решения комбинаторных задач.
8. Выборки с повторениями. Сочетания, размещения, перестановки с повторениями и формулы для вычисления их числа.
9. Уравнения. Равносильность уравнений. Виды уравнений.
10. Квадратный трехчлен и его исследование.

11. Способы решения уравнений высших степеней.
12. Дробно-рациональные уравнения и способы их решения.
13. Показательные и логарифмические уравнения. Способы решения.
14. Элементарные тригонометрические уравнения.
15. Способы решения тригонометрических уравнений..
16. Уравнения с параметрами и методы их решения.
17. Уравнения с модулем.
18. Системы уравнений. Равносильность двух систем уравнений.
19. Неравенства. Множество решений неравенств. Равносильность неравенств.
20. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства. Способы решения.
21. Тригонометрические неравенства.
22. Неравенства с модулем.
23. Решение систем и совокупностей неравенств.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Различные аксиоматики евклидовой геометрии и их сравнение.
2. Понятие многоугольника. Выпуклые, невыпуклые и звездчатые многоугольники.
3. Сумма углов выпуклых, невыпуклых и звездчатых многоугольников.
4. Теорема Эйлера для многоугольников. Задача о трех домиках и трех колодцах.
5. Замечательные точки и линии в треугольнике.
6. Золотое сечение. Золотые прямоугольники и треугольники.
7. Вписанные и описанные многоугольники.
8. Необходимые и достаточные условия вписанности и описанности четырехугольника.
9. Геометрические места точек (ГМТ): серединный перпендикуляр, биссектриса и др. Кривые как геометрические места точек.
10. Критерий разрешимости задач на построение циркулем и линейкой.
11. Построение правильных многоугольников.
12. Общие методы решения задач на построение (метод геометрических мест, метод преобразований, алгебраический метод).
13. Площадь и ее свойства. Формулы для площадей треугольников и четырехугольников.
14. Векторы. Различные подходы к определению понятия вектора.
15. Применение векторов к решению задач.
16. Вписанный угол. Теорема о вписанном угле и два следствия из неё.
17. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку и следствие из него.
18. Свойства сторон описанного и вписанного четырёхугольника.
19. Теоремы синусов и косинусов.
20. Формулы для вычисления сторон правильного многоугольника и радиуса вписанной окружности. Частные случаи для правильного треугольника, четырехугольника, шестиугольника.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки **44.03.05 Педагогическое образование**.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

кандидат пед. наук,
доцент кафедры математики, теории и
методики обучения математике _____ Ю.К. Пенская

кандидат пед. наук,
доцент кафедры математики, теории и
методики обучения математике _____ А.Г. Подстригич

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике, протокол № _____ от «___» _____ 2014 года.

Зав. кафедрой _____ Э.Г. Гельфман

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета, протокол № _____ от «___» _____ 2014 года.

Председатель методической комиссии _____ З.А. Скрипко