

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
**Б.3.В.16 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ**  
ТРУДОЁМКОСТЬ (В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 3

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Профили: Математика и Физика

Степень (квалификация) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

### **1. Цели изучения учебной дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Дополнительные главы элементарной математики» является расширение и углубление знаний студентов по элементарной математике, о концептуальных научных основах математики и ее месте в общей системе знаний и ценностей.

Задачи дисциплины – сформировать специальные и общенаучные умения, способствующие успешности студентов при составлении и решении математических задач.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Дополнительные главы элементарной математики» входит в профессиональный цикл дисциплин в вариативную часть (дисциплины по выбору студента), соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки Педагогическое образование.

Для освоения данной дисциплины требуются математические знания, полученные в ходе освоения школьной программы, курсов «Элементарная математика», «Алгебра», «Математический анализ», «Геометрия».

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины «Дополнительные главы элементарной математики» направлен на формирование следующих компетенций:

#### ***Общекультурные компетенции (ОК):***

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу и восприятию информации (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).

#### ***Общепрофессиональные компетенции (ОПК):***

- осознание социальной значимости своей будущей профессии (ОПК-1).

#### ***Профессиональные компетенции (ПК):***

- владение основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, аксиоматическим методом (ПК-1);
- владение культурой математического мышления (ПК-2);
- способность понимать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности (ПК-3);
- способность пользоваться построением математических моделей для решения практических задач (ПК-4);
- владение содержанием и методами элементарной математики, умение анализировать элементарную математику с точки зрения высшей математики (ПК-5).

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

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

- логику методов решения математических задач и их взаимосвязи;

##### **Уметь:**

- составлять учебные задачи по математике с требуемыми свойствами;
- самостоятельно разрабатывать учебный материал для занятий со школьниками;

##### **Владеть приемами:**

- критически-конструктивного анализа различных концепций построения школьного курса математики;
- проведения исследовательской работы со школьниками, математических кружков, спецкурсов, факультативных занятий и олимпиад по математике.

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины 3 зачётных единицы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)
	Всего 108	IV сем.
Аудиторные занятия	54 (в том числе в интеракт. – 12)	54 (в том числе в интеракт. – 12)
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Семинары		
Лабораторные работы		
Другие виды аудиторных занятий		
Другие виды работ		
Самостоятельная работа	27	27
Курсовой проект (работа)		
Реферат		
Расчетно-графические работы		
Формы текущего контроля		
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	27	Экзамен

#### 5. Содержание программы учебной дисциплины

##### 5.1. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		ВСЕГО	лекции	практические (семинары)	лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 20%)	
1.	Расширение понятия числа. Различные применения алгоритма Евклида.	2	2	4		1	3
2.	Простейшие задачи с параметрами и их конструирование.	2	2	4		1	3
3.	Элементарные функции. «Непривычные» функции школьного курса математики.	2	2	4		1	3
4.	Комбинаторика и бином Ньютона в школьном курсе математики.	2	2	4		1	3

5.	Многочлены и комплексные числа.	2	2	4		1	3
6.	Метод математической индукции в школьном курсе математики.	2	2	4		1	3
7.	Основные понятия математического анализа в школьном курсе математики.	2	2	4		2	3
8.	Решение треугольников и классификация геометрических задач по планиметрии (прямые и обратные задачи).	2	2	4		2	3
9.	Основные понятия стереометрии.	2	2	4		2	3
	Итого:	54 / 1,5 зач. ед.	18	36		12 / 22%	27

## 5.2. Содержание разделов учебной дисциплины

1. *Расширение понятия числа. Различные применения алгоритма Евклида. Числовые множества. Иерархия бесконечностей. Системы счисления. Цепные дроби.*

2. *Простейшие задачи с параметрами и их конструирование.*

Уравнения и неравенства с параметрами, методы их решения. Графические приемы решения уравнений и неравенств. Метод введения параметра.

3. *Элементарные функции. «Непривычные» функции школьного курса математики.*

Различные способы определения элементарных функций. Целая часть числа. Дробная часть числа. Функция  $\operatorname{sgn}(x)$ . Арифметические функции.

4. *Комбинаторика и бином Ньютона в школьном курсе математики.*

Основные формулы комбинаторики. Числа сочетаний и формула бинома. Олимпиадные задачи по комбинаторике.

5. *Многочлены и комплексные числа.*

Теорема о делении с остатком. Корни. Многочлены с целыми коэффициентами. Многочлены нескольких переменных; симметрические многочлены. Геометрический смысл операций над комплексными числами. Формула Муавра. Корни из единицы.

6. *Метод математической индукции в школьном курсе математики.*

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

7. *Основные понятия математического анализа в школьном курсе математики.*

Исследование функций и построение их графиков. Приближенное вычисление значений функций и определенных интегралов. Пределы числовых последовательностей. Суммы числовых рядов.

8. *Решение треугольников и классификация геометрических задач по планиметрии.* Прямые и обратные задачи.

9. *Основные понятия стереометрии.*

Основные понятия, аксиомы и теоремы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Векторы и метод координат в геометрических задачах.

### 5.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине

### 6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Крицков, Л. В. Высшая математика в вопросах и ответах : учебное пособие для вузов / Л. В. Крицков; под ред. В. А. Ильина. – Москва : Проспект, 2013. – 176 с.
2. Купцов, А. И. Вводный курс математики : учебное пособие для вузов / А. И. Купцов. – Томск : Издательство ТГПУ, 2013. – 95 с.
3. Старков, С. Н. Справочник по математике для школьников : для учащихся школ, лицеев, гимназий и других средних учебных заведений / С. Н. Старков. – СПб. : Питер, 2010. – 143 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; [Ред. А. З. Рывкин]. – Элиста : Джангар, 1996. – 416 с.
4. Голубев, В. И. Решение сложных и нестандартных задач по математике. – М. : ИЛЕКСА, 2007. – 252 с.
5. Готман, Э. Г. Стереометрические задачи и методы их решения. – М. : МЦНМО, 2006. – 160 с.
6. Зайцев, В. В. Элементарная математика : повторительный курс / В.В. Зайцев, В.В. Рыжков, М.И. Сканава; под ред. В. В. Рыжкова. – М. : Наука, 1974. – 591 с.
7. Зеленский, А. С., Панфилов, И. И. Геометрия в задачах – М. : Научно-технический центр «Университетский» : УНИВЕР-ПРЕСС, 2008. – 272 с.
8. Канель-Белов, А. Я., Ковальджи, А. К. Как решают нестандартные задачи / Под ред. В. О. Бугаенко. – М. : МЦНМО, 2008. – 96 с.
9. Козко, А. И., Чирский, В. Г. Задачи с параметром и другие сложные задачи. – М. : МЦНМО, 2007. – 296 с.
10. 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.
11. Крамор, В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. – М. : Просвещение, 1990. – 416 с.
12. Лурье, М. В. Геометрия : Техника решения задач : Учебное пособие / М. В. Лурье. – М. : УНЦДО, 2002. – 238 с.
13. Математика: ЕГЭ: Учебно-справочные материалы (Серия «Итоговый контроль: ЕГЭ») / Ю. Н. Нейман, Т. М. Королева, Е. Г. Маркарян. – М. ; Спб. : «Просвещение», 2011. – 287 с.
14. 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.
15. Потоскуев, Е. В. Геометрия. 10 класс : учебник для классов с углубленным и профильным изучением математики / Е.В. Потоскуев, Л.И. Звавич ; под науч. ред. А.Р. Рязанского. – М. : Дрофа, 2008. – 223 с.
16. 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.

17. Росошек, С. К. Системы уравнений. 9 класс : [Учебное пособие по математике] / С.К. Росошек, Л.Б. Хают, И.Е. Малова; Межвуз. Центр при ТГПУ. – Томск : Издательство ТГУ, 2001. – 199 с. – (Математика. Психология. Интеллект).
18. Стойлова, Л. П. Математика: учебник для вузов / Л. П. Стойлова. – М. : Академия, 2007. – 431 с.
19. Тождества сокращенного умножения. 7 класс : [учебное пособие по математике] / Э.Г. Гельфман, Т.В. Бондаренко, С.Я. Гриншпон [и др.]; Межвуз. Центр при ТГПУ. – Томск : издательство ТГУ, 2003. – 214 с. – (Математика. Психология. Интеллект).
20. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре : Учебное пособие для вузов / Д.К. Фаддеев. – СПб. : Лань, 2002. – 415 с.
21. Фарков, А. В. Математические олимпиады : Методическое пособие / А.В. Фарков. – М. : Владос, 2004. – 143 с.
22. 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.
23. Функция. 9 класс : [Учебное пособие по математике] / Э. Г. Гельфман, Ю. Ю. Вольфенгаут, И. Э. Гриншпон [и др.]; Межвуз. Центр при ТГПУ. – Томск : Издательство ТГУ, 2003. – 303 с. – (Математика. Психология. Интеллект).
24. Цыпкин, А. Г., Пинский, А. И. Справочное пособие по методам решения задач по математике : Для средней школы / А.Г. Цыпкин, А.И. Пинский; Под ред. В.И. Благодатских. – М. : Наука, 1983. – 416 с.
25. Шабунин, М. Уравнения : лекции для старшеклассников и абитуриентов / М. Шабунин. – М. : Чистые пруды, 2005. – 30 с. – (Библиотечка "Первого сентября"; Вып. 1). – (Математика; Вып. 1).
26. Шарьгин, И. Ф. Факультативный курс по математике : решение задач : учебное пособие для 11 класса / И. Ф. Шарьгин, В. И. Голубев. – М. : Просвещение, 1991. – 383 с.
27. 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. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Математический интернет-портал «Вся математика»: <http://www.allmath.ru>
2. Образовательный математический сайт: <http://www.exponenta.ru>
3. Интернет-тест по математике: <http://www.mathtest.ru>
4. Сайт «Википедия»: [ru.m.wikipedia.org](http://ru.m.wikipedia.org)

### 6.4. Рекомендации по использованию информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

<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	2-4, 6, 9, 10 (см. таб. 5.1)	Табличный процессор (Microsoft Office Excel). Математические пакеты Mathcad и Mathematica. Microsoft Power Point Учебные и научные лаборатории вуза, а также широкий арсенал программных продуктов: Adobe Acrobat, FineReade и другое специальное программное обеспечение.	Мультимедийный компьютерный класс с оснащением: мультимедиа-проектор, ноутбук, экран, акустическая система. Интерактивная доска, наличие локальной и глобальной сети.

## **7. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

### **7.1. Методические рекомендации 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. Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную работу, домашних и самостоятельных работ влияет на оценку на экзамене.

### **7.2. Методические рекомендации преподавателю**

Программа предназначена для построения курса лекционных и практических занятий, направленных для подготовки выпускников педагогических университетов к работе в классах с углубленным и профильным изучением 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 старшей школе.

## **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **8.1. Тематика рефератов**

Не предусмотрено.

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

1. Диофантовы уравнения.
2. Доказательство неравенств в алгебре и геометрии.
3. Средние значения арифметических функций.
4. Формула Тейлора и ее применение.
5. Дискретная математика. Комбинаторика. Игры. Графы. Кодирование.
6. Различные подходы к теории вероятностей.
7. Векторы. Декартовы, цилиндрические и сферические координаты в пространстве.
8. Многогранные углы. Многогранники.
9. Тела вращения.
10. Сферическая геометрия.

### **8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз**

Не предусмотрено.

### **8.4. Примеры тестов**

Не предусмотрено.

### **8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к экзамену)**

1. Приложения алгоритма Евклида.
2. Уравнения и неравенства. Задачи с параметрами.
3. Элементарные функции. Различные способы определения.
4. Основные понятия комбинаторики.
5. Приложения метода математической индукции.
6. Основные понятия математического анализа в школьном курсе математики.
7. Многочлены. Комплексные числа.
8. Основные понятия стереометрии.
9. Многогранники. Геометрические построения в пространстве.

## 8.6. Темы для написания курсовой работы

Не предусмотрено.


## 8.7. Формы контроля самостоятельной работы

Студенты сдают задания самостоятельной работы на консультациях.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего 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

 / А.Г. Подстригич /

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике,  
протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

/Зав. кафедрой  / Е. А. Фомина /

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета, протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

Председатель методической комиссии ФМФ  / З. А. Скрипко /