

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.24 ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ**

ТРУДОЁМКОСТЬ (В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 2

Направление подготовки: 050100.62 Педагогическое образование

Профили: Математика и Экономика

Степень (квалификация) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

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

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

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

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

Программа составлена с учетом того, что студенты уже изучили основные математические курсы (алгебра, геометрия, математический анализ, теория чисел, теория вероятностей, специальные курсы). Это позволяет строить курс синтетически как своеобразное завершение профессиональной подготовки в вузе.

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

Процесс изучения дисциплины «Избранные 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).

### ***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).

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

#### **Знать:**

- основные понятия школьного курса математики, с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей;
- научное обоснование методов, приемов в элементарной математике при решении разного вида заданий;
- современные направления развития элементарной математики и их приложения;

#### **Уметь:**

- решать задачи различного уровня трудности, понимать логику методов решения и их взаимосвязи;
- логически точно и полно записывать решение;
- составлять задачи с требуемыми свойствами, отыскивать правильные подходы к решению задач;
- самостоятельно разрабатывать учебный материал для занятий со школьниками;

#### **Владеть:**

изучение дисциплины должно выработать у обучающихся интерес к вопросам элементарной математики, создать у них содержательную основу для владения:

- навыками критически конструктивного анализа различных концепций построения школьного курса математики, интегрирования фундаментальных математических курсов с соответствующими разделами элементарной математики;
- подходами к работе в школе по различным учебникам математики;

- приемами работы в классах различной профильной направленности и индивидуальной работы с учащимися;
- навыками руководства исследовательской работой обучающихся, проведения 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 72	9 сем.
Аудиторные занятия	22 (в том числе в интеракт. – 6)	22 (в том числе в интеракт. – 6)
Лекции		
Практические занятия	22	22
Семинары		
Лабораторные работы		
Другие виды аудиторных занятий		
Другие виды работ		
Самостоятельная работа	23	23
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 10%)	
1.	Расширение понятия числа. Различные применения алгоритма Евклида.	2		2			2
2.	Простейшие задачи с параметрами и их конструирование.	2		2		1	2
3.	Элементарные функции. «Непривычные» функции школьного курса математики.	2		2		1	2
4.	Комбинаторика и бином Ньютона	2		2		1	2

	тона в школьном курсе математики.						
5.	Остатки и сравнения по модулю целого числа.	2		2			2
6.	Многочлены и комплексные числа.	2		2		1	2
7.	Метод математической индукции в школьном курсе математики.	2		2			2
8.	Основные понятия математического анализа в школьном курсе математики.	2		2			2
9.	Решение треугольников и классификация геометрических задач по планиметрии (прямые и обратные задачи).	2		2		1	2
10.	Основные понятия стереометрии.	4		4		1	5
	Итого:	22 / 0,6 зач. ед.		22		6 / 27%	23

## 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.*

Классификация уравнений. 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. *Остатки и сравнения по модулю целого числа.* Факторизация натуральных чисел. Применение свойств сравнений в решении задач «на числа». Вывод признаков делимости.

### 6. *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.

### 7. *Метод математической индукции в школьном курсе математики.*

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

8. *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.

9. *Решение треугольников и классификация геометрических задач по планиметрии.*

Прямые и обратные задачи.

10. *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. Купцов, А. И. Вводный курс математики : учебное пособие для вузов / А. И. Купцов. – Томск : Издательство ТГПУ, 2013. – 95 с.
2. 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.
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. Зайцев, В. В. Элементарная математика : повторительный курс / В. В. Зайцев, В. В. Рыжков, М. И. Сканави; под ред. В. В. Рыжкова. – М. : Наука, 1974. – 591 с.
5. Лурье, М. В. Геометрия : Техника решения задач : Учебное пособие / М. В. Лурье. – М. : УНЦДО, 2002. – 238 с.
6. Потапов, М. К. и др. 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.
7. Потоскуев, Е. В. Геометрия. 11 класс : учебник для классов с углубленным и профильным изучением математики / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич; под науч. ред. А.Р. Рязанского. – М. : Дрофа, 2006. – 368 с.
8. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре: Учебное пособие для вузов / Д.К. Фаддеев. – СПб. : Лань, 2002. – 415 с.
9. Фарков, А. В. Математические олимпиады : Методическое пособие / А. В. Фарков. – М. : Владос, 2004. – 143 с.
10. 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.
11. 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).

12. 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.
13. 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.

### 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 техниче- ских 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 ком- пьютерный класс с ос- нащением: мультиме- диа-проектор, ноутбук, экран, акустическая система. Интерактивная доска, наличие локаль- ной и глобальной сети.

## 7. Методические рекомендации по освоению дисциплины

### 7.1. Методические рекомендации для студентов

Обучающимся 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, проверяются преподавателем в течение семестра, по ним выставляются оценки, которые учитываются при выставлении зачета.

### 7.2. Методические рекомендации преподавателю

Программа предназначена для построения курса лекционных и практических занятий, направленных для подготовки выпускников педагогических университетов к применению математического аппарата для решения задач в различных предметных областях. 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 в профессиональной деятельности. На практических занятиях рекомендуется применять такие интерактивные формы обучения, как «мозговой штурм», осуществление взаимоконтроля в парах и малых группах, проект-задания, приемы из образовательной технологии развития критического мышления (бортовой журнал, кластеры, маркировочная таблица и др.).

## **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. Теория действительного числа и модели ее реализации.
2. Диофантовы уравнения.
3. Доказательство неравенств в алгебре и геометрии.
4. Многочлены специального вида.
5. Применение элементарных функций и их графиков.
6. Средние значения арифметических функций.
7. Формула Тейлора и ее применение.
8. Ряды элементарных функций. Операции над рядами.
9. Дискретная математика. Комбинаторика. Игры. Графы. Кодирование.
10. Различные подходы к теории вероятностей.
11. Векторы. Декартовы, цилиндрические и сферические координаты в пространстве.
12. Многогранные углы. Многогранники.
13. Тела вращения.
14. Сферическая геометрия.
15. Алгебраические методы в стереометрии.

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

Использование знаний по математике в разных видах деятельности.

Классификация задач олимпиадной математики.

Из истории происхождения основных математических понятий.

Применение метода координат в процессе решения задач ЕГЭ по математике.

### **8.4. Примеры тестов**

Не предусмотрено.

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

1. Расширение понятия числа. Различные представления вещественных чисел.
2. Приложения алгоритма Евклида.
3. Классификация уравнений.
4. Уравнения и неравенства. Задачи с параметрами.
5. Элементарные функции. Различные способы определения.
6. Построение графиков неэлементарных функций.
7. Основные понятия комбинаторики.
8. Основные виды комбинаторных задач.
9. Метод математической индукции.
10. Приложения метода математической индукции.
11. Основные понятия математического анализа в школьном курсе математики.
12. Производная и приближенные вычисления.
13. Сравнения по модулю.
14. Доказательство признаков делимости.
15. Многочлены. Действия с многочленами.
16. Комплексные числа.
17. Классификация геометрических задач.

18. Основные понятия стереометрии.
19. Векторы и метод координат в геометрических задачах.
20. Многогранники. Геометрические построения в пространстве.

#### 8.6. Темы для написания курсовой работы

Не предусмотрено.

#### 8.7. Формы контроля самостоятельной работы

Обучающиеся сдают задания самостоятельной работы на консультациях.

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 /