

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	<i>В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 20%)</i>	
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

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 учителями 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 /