

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

«УТВЕРЖДАЮ»
декан физико-математического факультета
_____ А.Н. Макаренко
« _____ » _____ 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.2.В.07 Избранные главы элементарной математики

Трудоемкость (в зачетных единицах) 3

Направление подготовки: **230400.62 Информационные системы и технологии**

Степень (квалификация) выпускника – **бакалавр**

Дисциплина «Избранные главы элементарной математики» относится к циклу дисциплин математического и естественно-научного цикла, изучается в V семестре III-го курса. На изучение отведено 108 часов, из них аудиторных – 57 часов лекционных и практических занятий. На самостоятельную работу отводится 51 часа. Форма контроля: зачет.

1. Цели изучения дисциплины

Цель курса – расширение и углубление знаний обучающихся 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 обучающихся при использовании математического аппарата, составлении и решении математических задач.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина является неотъемлемой частью профессионального математического образования. Дисциплина «Избранные главы элементарной математики» логически связана с дисциплинами «Математика» (обоснование элементарной математики с точки зрения высшей), «Математический анализ» (темы «Функции», «Предел функции», «Производная», «Интеграл»), «Дискретная математика и математическая логика» (тема «Комбинаторика»), «Вводный курс математики» (тема «Отношение делимости», «Отношение сравнимости»), «Геометрия» (обоснование элементарной геометрии с точки зрения высшей), «Практикум по решению математических задач».

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

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения этой дисциплины обучающиеся должны приобрести навыки критически-конструктивного анализа различных концепций построения школьного курса математики, составлять задачи с требуемыми свойствами, понимать логику методов решения и их взаимосвязи, уметь самостоятельно разрабатывать учебный материал на применение математического аппарата для решения задач в различных предметных областях.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен приобрести компетенции:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1);
- умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования (ОК-5);
- владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий (ОК-6);
- способность производить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-23);
- способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-25);
- готовность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-26).

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

4. Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным пла- ном) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)		
	Всего 108	V сем.	VI сем.	VII сем.
Аудиторные занятия	57 (в том числе в интеракт. – 6)	57 (в том числе в интеракт. – 6)		
Лекции	38	38		
Практические занятия	19	19		
Семинары				
Лабораторные работы				
Другие виды аудиторных занятий				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа	51	51		
Курсовой проект (работа)				
Реферат				
Расчетно-графические работы				
Формы текущего контроля				
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом		Зачет		

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 (не менее 10%)	
1.	Расширение понятия числа. Различные применения алгоритма Евклида.	6	5	1			6
2.	Простейшие задачи с параметрами и их конструирование.	4	2	2		1	4
3.	Элементарные функции. «Непривычные» функции школьного курса математики.	6	4	2		1	4
4.	Комбинаторика и бином Ньютона в школьном курсе математики.	6	4	2		1	4

5.	Остатки и сравнения по модулю целого числа.	6	4	2			6
6.	Многочлены и комплексные числа.	6	4	2		1	4
7.	Метод математической индукции в школьном курсе математики.	6	4	2			4
8.	Основные понятия математического анализа в школьном курсе математики.	6	4	2			6
9.	Решение треугольников и классификация геометрических задач по планиметрии (прямые и обратные задачи).	4	2	2		1	6
10.	Основные понятия стереометрии.	7	5	2		1	7
	Итого:	57 /1,5 зач. ед.	38	19		6 /10,5%	51

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 дисциплины

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. [и др.]: 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. – Изд. 2-е. – 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]. – 22-е изд. – Элиста : Джангар, 1996. – 416 с.
4. Зайцев, В. В. Элементарная математика : повторительный курс / В.В. Зайцев, В.В. Рыжков, М.И. Сканава; под ред. В.В. Рыжкова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Наука, 1974. – 591 с.
5. Лурье, М. В. Геометрия : Техника решения задач : Учебное пособие / М. В. Лурье. – 2-е изд. – 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. – 4-е изд. – М. : Дрофа, 2006. – 368 с.
8. Фаддеев, Д. К. Лекции по алгебре: Учебное пособие для вузов / Д.К. Фаддеев. – 2-е изд. – 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. – 3-е изд., испр. и доп. – 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. Средства обеспечения освоения дисциплины

Методические указания, учебно-методические разработки и пособия, хранящиеся на кафедре математики, теории и методики обучения математике ТГПУ, перечни вопросов для самостоятельной работы.

Математические интернет-порталы: <http://www.allmath.ru> ru.wikipedia.org

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.	Многочлены и комплексные числа.	Microsoft Power Point	Ноутбук, проектор, колонки, интерактивная доска
2.	Элементарные функции. «Непривычные» функции школьного курса математики.	Обучающиеся используют библиотеку, учебные и научные лаборатории вуза, а также широкий арсенал программных продуктов: Adobe Acrobat, FineReader, Mathcad, стандартные программы Microsoft Office и другое специальное программное обеспечение.	Ноутбук, проектор, колонки, интерактивная доска
3.	Основные понятия стереометрии.	Microsoft Power Point	Ноутбук, проектор, колонки, интерактивная доска

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. 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 ма-

лых группах, проект-задания, приемы из образовательной технологии развития критического мышления (бортовой журнал, кластеры, маркировочная таблица и др.).

7.2. Методические указания для обучающихся:

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.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

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

8.2. Перечень вопросов 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. Перечень вопросов к зачету:

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.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки: **230400.62 Информационные системы и технологии**, степень (квалификация) выпускника – **бакалавр**.

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 № _____ от «___» _____ 20__ года.

Зав. кафедрой _____ Э.Г. Гельфман

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета, протокол № _____ от «___» _____ 20__ года.

Председатель методической комиссии _____ З.А. Скрипко