


Министерство образования Республики Беларусь  
Учебно - методическое объединение высших учебных заведений  
Республики Беларусь по педагогическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

  
\_\_\_\_\_ А.И. Жук

Регистрационный № ТД-А.061 / тип.

**ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**Типовая учебная программа для высших учебных заведений  
по специальности**

1-02 05 04 Физика. Дополнительная специальность  
(1-02 05 04-01 Физика. Математика)

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического  
объединения высших учебных  
заведений Республики Беларусь по  
педагогическому образованию

  
\_\_\_\_\_ И.Д. Кухарчик  
29.05.08

Начальник Управления высшего и  
среднего специального образования


  
\_\_\_\_\_ Ю.И. Миксюк

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор  
Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

  
\_\_\_\_\_ И.В. Казакова  
05.10.2008

Эксперт-нормоконтролер

  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Махарева  
05.10.08

Минск 2008

## **СОСТАВИТЕЛИ:**

**Е.П. Кузнецова**, доцент кафедры математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент;

**В.А. Шилинец**, доцент кафедры математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра методики преподавания математики учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»;

**К.О. Ананченко**, профессор кафедры алгебры и методики преподавания математики учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», доктор педагогических наук, профессор

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол № 10 от 17 апреля 2008 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (протокол №4 от 15 мая 2008 г.);

Научно-методическим советом по физико-математическому образованию и технологии учебно-методического объединения высших учебных заведений Республики Беларусь по педагогическому образованию (протокол №2 от 16 мая 2008 г.)

Ответственный за выпуск: **Е.П. Кузнецова**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Актуальность изучения дисциплины

#### «Практикум по решению математических задач»

Актуальность изучения дисциплины «Практикум по решению математических задач» определяется той ролью, которую играет умение решать задачи в профессиональной деятельности учителя. Дисциплина «Практикум по решению математических задач» является важнейшей компонентой в системе подготовки студентов по специальности: 1-02 05 04 Физика. Дополнительная специальность: (1-02 05 04-01 Физика. Математика) педагогических высших учебных заведений, поскольку развивает и закрепляет блок умений, составляющих основу как математической, так и методической подготовки будущего учителя. Формированию этих умений способствует каждая из изучаемых в педагогическом вузе математических дисциплин, однако дисциплине «Практикум по решению математических задач» отводится особое место. В процессе ее изучения происходит не только обобщение известных и усвоение новых методов решения математических задач, но и формирование исходных методических установок по обучению учащихся этим методам. Все это составляет основополагающую часть профессиональной подготовки учителя математики.

Значимость дисциплины «Практикум по решению математических задач» в подготовке будущего учителя определяется и важностью математического образования, как школьного, так и других уровней, для технического прогресса и развития инновационных технологий в стране.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Данная типовая программа по дисциплине «Практикум по решению математических задач» предназначена для студентов, обучающихся по специальности: 1-02 05 04 Физика. Дополнительная специальность: (1-02 05 04-01 Физика. Математика).

При изучении дисциплины «Практикум по решению математических задач» предполагается достижение следующих *целей*:

- формирование представлений об основных общих подходах к решению задач каждого из разделов школьного курса математики, об их концептуальных различиях и проявлениях в виде конкретных методов и приемов;
- овладение конкретными знаниями по решению типовых задач по каждому разделу программы школьного курса математики;
- формирование основ методической культуры в вопросах обучения решению математических задач школьников, общей эрудиции стремления к самосовершенствованию.

В процессе изучения дисциплины «Практикум по решению математических задач» предполагается реализация следующих *задач*:

- развитие и совершенствование навыков студентов в тождественных преобразованиях выражений путем обобщения традиционного школьного материала и рассмотрения специальных приемов и методов, в

том числе и тех, что используются в различных разделах высшей математики (разложение многочленов на множители, использование делимости многочленов, применение схемы Горнера и т.д.);

- осознание основных подходов к решению уравнений (использование равносильности; использование уравнения-следствия и необходимость проверки полученных значений переменной; использование свойств функций, графических представлений, обоснованного подбора и т.д.);
- осознание принципиальных отличий в подходах к решению неравенств от подходов к решению уравнений, а также особенностей решения систем различных видов с одной и двумя переменными;
- овладение методами решения основных видов уравнений, неравенств, и систем уравнений и неравенств, их обобщение, совершенствование и развитие;
- развитие в ходе изучения уравнений и неравенств с параметрами умений переформулировать задачу, проанализировать ситуацию и составить план решения, выбрать адекватную модель решения, исследовать полученные результаты;
- обобщение и углубление знаний о свойствах геометрических фигур и различных их комбинаций, а также об элементарных методах решения задач, основанных на использовании теорем школьного курса геометрии;
- развитие в ходе решения задач по геометрии умений создать графическую модель, выполнить необходимые вспомогательные выносы во фронтальную плоскость, сделать дополнительные построения;
- ознакомление с нестандартными методами решения олимпиадных и различных конкурсных задач; задач вступительных испытаний в вузы в форме централизованного тестирования.

### **Требования к усвоению учебной дисциплины**

Требования к уровню усвоения содержания дисциплины «Практикум по решению математических задач» определены образовательным стандартом высшего образования по специальности: 1-02 05 04 Физика. Дополнительная специальность: (1-02 05 04-01 Физика. Математика), а также государственным образовательным стандартом и учебными программами по дисциплине «Математика» для средней школы. В частности, в этих документах указаны общие и специальные умения по решению всех типов задач, предусмотренных школьной программой на всех этапах обучения математике.

В результате изучения дисциплины студент должен

#### ***знать:***

- основные способы доказательств тождеств, неравенств; методы решения уравнений, неравенств; текстовых и геометрических задач;

- методические требования к письменному оформлению решения задач школьного курса;
- методику проведения внеурочной работы, методы подготовки учеников к тестированию, к олимпиадам и конкурсам по математике;

**уметь:**

- решать разными способами, рассмотренные в курсе типы задач;
- разрабатывать с использованием соответствующей литературы тестовые задания, олимпиадные задания для разных уровней изучения математики в школе.

### **Структура содержания учебной дисциплины**

Структура содержания дисциплины «Практикум по решению математических задач» построена на основе четырех разделов:

- 1) практикум по алгебре;
- 2) практикум по тригонометрии ;
- 3) практикум по геометрии;
- 4) практикум по решению задач повышенной трудности.

Содержание последнего раздела может изучаться параллельно с первыми тремя разделами в рамках рабочей программы.

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования и типового учебного плана; она рассчитана на изучение дисциплины «Практикум по решению математических задач» в пятом и шестом семестрах. Данная программа является основным документом, который определяет объем и содержание дисциплины «Практикум по решению математических задач» для студентов педагогических вузов специальности: 1-02 05 04 Физика. Дополнительная специальность: (1-02 05 04-01 Физика. Математика). На ее основе в каждом учебном заведении соответствующими кафедрами разрабатываются учебные программы с учетом индивидуальных особенностей вуза и кафедр. Кафедры имеют право перераспределять часы по разделам курса, изменять порядок изучения программного материала. Особые вопросы программы по решению кафедр могут выноситься для самостоятельного изучения студентами.

### **Организация учебного процесса**

На изучение дисциплины «Практикум по решению математических задач» типовым учебным планом предусмотрено 170 часов, из них 90 часов аудиторных практических занятий (часов на лекционные занятия не предусмотрено).

Особое внимание должно быть уделено не только закреплению и развитию прочных практических навыков по решению математических задач, но и формированию профессиональных взглядов на вопросы обучения школьников решению задач по математике, развитию умений анализировать различные методы и приемы решения, а также представлений об имеющейся методической литературе по изучаемым проблемам.

Структура и содержание, а также организация и проведение занятий по дисциплине «Практикум по решению математических задач» должны содействовать совершенствованию умений и способностей каждого студента, приобретению навыков самостоятельной работы над задачами и методической литературой по методам их решения. При этом занятия должны быть сориентированы на продуктивное использование современных компьютерных технологий и технических средств обучения.

### **Самостоятельная работа студентов**

Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студентов разрабатываются соответствующими кафедрами вуза в соответствии с целями и задачами подготовки специалистов.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной работы студентов под руководством преподавателя. Эта работа должна проводиться с учетом индивидуальных особенностей каждого студента и направляться на развитие их умений решать задачи, на развитие методического кругозора о методах и приемах решения задач, а также математических способностей.

### **Диагностика компетенций студентов**

В каждом семестре по дисциплине «Практикум по решению математических задач» предусматривается проведение двух контрольных работ. Различные формы текущего контроля должны быть направлены на реализацию, как обучающего компонента, так и на развитие методических компетенций студентов. При этом возможно использование различных видов активизации студентов и через моделирование ими фрагментов будущей профессиональной деятельности.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Практи-ческие занятия
1	2	3
<b>1.</b>	<b>Практикум по алгебре</b>	<b>30</b>
1.1.	Исследование функции элементарными средствами. Преобразование графиков функций	4
1.2.	Тождественные преобразования рациональных выражений	2
1.3.	Рациональные уравнения	4
1.4.	Рациональные неравенства	4
1.5.	Задачи на составление уравнений и систем уравнений. Задачи на составление неравенств	4
1.6.	Иррациональные выражения, уравнения, неравенства	4
1.7.	Показательные и логарифмические выражения, уравнения, неравенства	4
1.8.	Доказательство неравенств. Уравнения, системы уравнений и неравенства с параметрами	4
<b>2.</b>	<b>Практикум по тригонометрии</b>	<b>20</b>
2.1.	Преобразования тригонометрических выражений	6
2.2.	Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы	14
<b>3.</b>	<b>Практикум по геометрии</b>	<b>34</b>
3.1.	Методы решения планиметрических задач	14
3.2.	Площади плоских фигур	6
3.3.	Стереометрические задачи	14
<b>4.</b>	<b>Практикум по решению задач повышенной трудности</b>	<b>6</b>
	Всего	90

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. Практикум по алгебре

#### **1.1. Исследование функции элементарными средствами. Преобразование графиков функций**

Исследование функции элементарными средствами. Прямая пропорциональность, линейная функция, функции "антье", "мантисса", "сигнум". Обратная пропорциональность, дробно-линейная функция. Квадратичная функция. Степенная функция с рациональным показателем. Показательная, логарифмическая, тригонометрическая функции. Преобразование графиков функций. Графическое решение уравнений, неравенств, систем уравнений и систем неравенств.

#### **1.2. Тождественные преобразования рациональных выражений**

Тождественно равные выражения. Тождество. Основные методы доказательства тождеств. Тождественные преобразования целых и дробны рациональных выражений.

#### **1.3. Рациональные уравнения**

Равносильность уравнений. Уравнение-следствие. Использование свойств функций при решении уравнений. Рациональные уравнения. Уравнения, которые содержат переменную под знаком модуля. Системы рациональных уравнений. Основные методы решения систем уравнений.

#### **1.4. Рациональные неравенства**

Равносильность неравенств. Обобщенный метод интервалов при решении неравенств. Рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств с одной переменной. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

#### **1.5. Задачи на составление уравнений и систем уравнений. Задачи на составление неравенств**

#### **1.6. Иррациональные выражения, уравнения, неравенства**

Тождественные преобразования иррациональных выражений. Иррациональные уравнения и системы уравнений. Иррациональные неравенства.

#### **1.7. Показательные и логарифмические выражения, уравнения, неравенства**

Тождественные преобразования показательных выражений. Показательные уравнения и неравенства.

Тождественные преобразования логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Системы показательных и логарифмических уравнений.

#### **1.8. Доказательство неравенств. Уравнения, системы уравнений и неравенства с параметрами**

Числовые неравенства и их свойства. Основные методы доказательств неравенств.



Понятия параметра. Особенности решения уравнений систем уравнений и неравенств с параметрами.

## **2. Практикум по тригонометрии**

### **2.1. Преобразования тригонометрических выражений**

Тожественные преобразования тригонометрических выражений и выражений, которые содержат обратные тригонометрические функции. Доказательство неравенств.

### **2.2. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы**

Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Уравнения и неравенства, которые содержат обратные тригонометрические функции. Уравнения, системы уравнений и неравенств с параметрами.

## **3. Практикум по геометрии**

### **3.1. Методы решения планиметрических задач**

Методы решения геометрических задач. Трехугольники, параллелограммы, трапеции, четырехугольники, правильные многоугольники. Окружности. Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники. Комбинированные задачи на окружности и треугольники, окружности и четырехугольники, окружности и многоугольники.

### **3.2. Площади плоских фигур**

Площади треугольника, четырехугольника, многоугольника, круга и его частей, комбинированных фигур.

### **3.3. Стереометрические задачи**

Геометрические построения на проекционном чертеже. Многогранники. Цилиндр. Конус. Шар. Комбинации геометрических фигур.

## **4. Практикум по решению задач повышенной трудности**

Задачи повышенной трудности можно не выделять в отдельный раздел; их целесообразно решать при изучении каждого из указанных выше трех разделов. Целесообразно использовать сборники олимпиадных и конкурсных задач по математике, а также сборники заданий Централизованного тестирования. Следует уделить некоторое внимание и решению задач по комбинаторике и теории вероятностей, с целью методической подготовки будущих учителей математики к проведению факультативных занятий на старшей ступени обучения в школе.

**ЛИТЕРАТУРА****Основная:**

Сборник конкурсных задач по математике для поступающих в вузы. Под ред. М.И.Сканави. - М.: Высшая школа, 1988. - 431 с.

Азаров А.И., Барвенов С.А. Математика для старшеклассников: Методы решения алгебраических уравнений, неравенств и систем. - Мн.: Аверсэв, 2004. - 448 с.

Азаров А.И., Булатов В.И., Федосенко В.С., Шибут А.С. Математика для старшеклассников: Методы решения тригонометрических задач. - Мн.: Аверсэв, 2005. - 448 с.

Азаров А.И., Барвенов С.А., Федосенко В.С. Математика для старшеклассников: Методы решения задач с параметрами. - Мн.: Аверсэв, 2005. - 272 с.

Амелькин В.В., Рабцевич В.А. Задачи с параметрами. - Мн.: Асар, 1996. - 464 с.

Амелькин В.В., Рабцевич В.А., Тимохович В.Л. Геометрия на плоскости: Теория, задачи, решения. - М.ЮНИКС 21 век, 2003. - 592 с.

Кузнецова Е.П., Муравьева Г.Л., Шнеперман Л.Б., Яшин Б.Ю. Тригонометрия: Школьный курс. - Мн.: Аверсэв, 2004. - 330 с.

Математика: Готовимся к централизованному тестированию. - Мн.: Аверсэв, 2008. - 64 с.

Парахневич В.А., Парахневич Е.В., Фельдман А.М. Сборник задач по геометрии. - Мн.: Аверсэв, 2007. - 208 с.

Тавгень О.И., Тавгень А.И. Математика в задачах: Теория и методы решений: Уравнения, неравенства, системы. - Мн.: Аверсэв, 2005. - 367 с.

Тавгень О.И., Тавгень А.И. Математика в задачах: Теория и методы решений: Планиметрия, стереометрия, текстовые задачи. - Мн.: Аверсэв, 2005. - 511 с.

Черняк А.А., Черняк Ж.А. Геометрия за 9 уроков. - Мн.: Аверсэв, 2006. - 224 с.

**Дополнительная:**

Вавилов В.В., Мельников И.И., Олехник С.Н., Пасиченко П.И. Задачи по математике: Уравнения и неравенства. - М.: Наука, 1987. - 240 с.

Гусев В.А., Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. Геометрия. - М.: Просвещение, 1992. - 198 с.

Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия. - М.: Просвещение, 1991. - 254 с.

Нестеренко Ю.В. Конкурсные задачи по математике. - М: АО "Столетие", 1995.-314с.

Черкасов О.Ю., Якушев А.Г. Математика для поступающих в серьёзные вузы. - М.: Московский лицей, 1998. - 212 с.

Шилинец В.А., Шлыков В.В. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы. - Мн.: Народная асвета, 1998. - 108 с.

Шлыков В.В. Задачи по планиметрии: Учебное пособие для 7-9 кл. - Мн.: Асар, 1997.-288 с.

Шлыков В.В., Валаханович Т.В. Задачи по стереометрии: Учебное пособие для 10-11 кл. - Мн.: Асар, 1998.-240с.