

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ТППУ)**

 Утверждаю  
А.Н. Макаренко  
декан физико-математического факультета  
« 31 » 08 2010 года

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПД.Р.01 ВВОДНЫЙ КУРС МАТЕМАТИКИ**

Направление: **050200.62 Физико-математическое образование**

Профессионально-образовательный профиль: **Математика**

Степень (квалификация) выпускника - **Бакалавр физико-математического образования  
(математика)**

### 1. Цели и задачи дисциплины

Учебная дисциплина «Вводный курс математики» относится к математическим дисциплинам и изучается студентами первого курса. Дисциплина базируется на математической подготовке студентов, полученной в средней школе. Имеющиеся у них знания дополняются, обобщаются и углубляются при изучении данного курса.

Целью дисциплины является подготовка студентов к усвоению основных математических понятий, теорем, необходимых для адаптации студентов к математическому языку.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть основные понятия математики: множество, бинарное отношение, отображение;
- развить навыки доказательства теорем разными методами;
- сформировать у студентов умение выбирать рациональный метод доказательства.

### 2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения курса «Вводный курс математики» студент должен овладеть математической культурой, соответствующей уровню подготовки учителя, которая включает следующие знания и умения:

1. умение оперировать следующими понятиями: равенство множеств, подмножество, операции над множествами, бинарное отношение, отображение;
2. умение решать комбинаторные задачи;
3. знание формулировки и доказательства основных теорем математики;
4. владение навыками доказательства различными методами.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                      | Всего часов | Семестр 1 |
|-----------------------------------------|-------------|-----------|
| Общая трудоёмкость дисциплины           | 70          | 70        |
| Аудиторные занятия                      | 36          | 36        |
| Лекции                                  | 18          | 18        |
| Практические занятия (ПЗ)               | 18          | 18        |
| Семинары (С)                            | —           | —         |
| Лабораторные работы (ЛР)                | —           | —         |
| И (или) др. виды аудиторных занятий     | —           | —         |
| Самостоятельная работа                  | 34          | 34        |
| Курсовая работа                         | —           | —         |
| Расчётно-графические работы             | —           | —         |
| Реферат                                 | —           | —         |
| Вид итогового контроля (зачёт, экзамен) |             | зачёт     |

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий (Тематический план)

| №  | Тема                                 | Лекции | Практические занятия или семинары | Самостоятельная работа |
|----|--------------------------------------|--------|-----------------------------------|------------------------|
| 1. | Множество. Операции над множествами. | 4      | 4                                 | 8                      |
| 2. | Бинарные отношения.                  | 6      | 6                                 | 10                     |
| 3. | Отображение.                         | 4      | 4                                 | 8                      |
| 4. | Элементы комбинаторики.              | 2      | 2                                 | 4                      |
| 5. | Элементы математической логики.      | 2      | 2                                 | 4                      |

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### *Тема 1. Множество. Операции над множествами.*

Понятие множества. Пустое множество, универсальное множество. Подмножество. Равенство множеств. Операции над множествами: пересечение, объединение, разность, дополнение. Свойства операций. Основные законы, которым подчиняются операции над множествами. Декартово произведение множеств.

### *Тема 2. Бинарные отношения.*

Понятие бинарного отношения (б.о.). Операции над бинарными отношениями: пересечение, объединение, разность, дополнение, инверсия, произведение.

Свойства б.о.: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Отношение эквивалентности. Понятие разбиения. Теоремы о связи между разбиениями и эквивалентностями.

Отношение порядка. Линейно упорядоченное и частично упорядоченное множества. Наибольший и наименьший; максимальный и минимальный элементы.

### *Тема 3. Отображение.*

Понятие отображения. Образ и прообраз. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Произведение (композиция) отображений. Свойства операции произведения. Теорема о произведении инъективных и сюръективных отображений.

Тождественное (единичное) отображение. Обратное отображение. Критерий обратимости отображения. Теорема о взаимно однозначном соответствии между множеством разбиений множества  $A$  и множеством отношений эквивалентности на  $A$ .

### *Тема 4. Элементы комбинаторики.*

Перестановки, размещения, сочетания. Правило произведения. Вывод формул для вычисления количества перестановок, размещений, сочетаний. Формула бинома Ньютона.

### *Тема 5. Элементы математической логики.*

Высказывания и операции над ними. равносильные формулы логики высказываний. Виды теорем и связи между ними.

## 5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### **а) основная литература:**

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов /В. И. Игошин.-3-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2008. – 446 с.
2. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов / В. И. Игошин. – 4-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2008. – 302 с.
3. Стойлова Л.П. Математика: учебник для вузов /Л. П. Стойлова. – М: Академия, 2007. – 431 с.
4. Судоплатов С.В. Дискретная математика: учебник для вузов / С. В . Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – изд. 2-е, перераб. – М.:ИНФРА-М, [и др.], 2009. – 255 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Виленкин Н.Я. Комбинаторика / Н.Я. Виленкин. – М: ФИМА, 2006. – 399с.

2. Вольвачёв Р.Т. Элементы математической логики и теории множеств / Р.Т. Вольвачёв. – Минск, Университетское, 1986. – 111с.
3. Лавров И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. – М: Физматлит, 2002. – 255с.

## **6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Рабочие программы, методические указания, разработки, пособия, хранящиеся на кафедре математики, теории и методики обучения математике ТГПУ.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено учебным планом.

## **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **8.1. Методические рекомендации для преподавателя**

Вводный курс математики играет роль посредника между школьной и высшей математикой. Как правило, многие студенты испытывают трудности с выражением своих мыслей, с доказательством даже несложных (на взгляд преподавателя) утверждений. Здесь обращается внимание на постоянную работу с определениями понятий; на выделение посылки (данных) в утверждениях, и следствия (того, что нужно доказать).

Рекомендуется сопровождать определения понятий как математическими, так и нематематическими примерами, предлагать студентам придумать собственные примеры к рассматриваемому понятию. Рекомендуется использовать групповую работу, работу в парах, «защиту» решения заданий. Это создаёт психологически благоприятную ситуацию для освоения материала.

Для контроля усвоения материала курса рекомендуется проводить текущие проверочные работы, консультации для студентов.

### **8.2. Методические рекомендации для студентов**

«Вводный курс математики» изучает понятия, являющиеся основными для всей математики: множество, отношение, отображение. Базой для освоения этих понятий являются математические знания, полученные в средней школе.

Данный курс систематизирует имеющиеся знания, дополняет их новыми понятиями. Содержание курса составляют определения, примеры, необходимые пояснения, теоремы и их доказательства. Именно на доказательствах утверждений делается акцент в изучении этого предмета.

На лекциях вводятся новые понятия; приводятся примеры, поясняющие определение; доказываются основные теоремы.

На практических занятиях предлагаются разные виды заданий, помогающих усвоить введённые понятия.

Самостоятельная работа имеет большое значение в освоении курса. Студентам предлагаются консультации преподавателя, где проверяется самостоятельная работа и разбирается дополнительный материал. Контроль за усвоением материала осуществляется в виде текущих проверочных работ.

## **Перечень вопросов для самостоятельной работы**

1. Доказать ассоциативность операции пересечения над множествами, т.е. доказать:

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

2. Доказать дистрибутивность операции пересечения относительно операции объединения, т.е. доказать:

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

3. Доказать закон де-Моргана:

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$

4. Сформулировать определения теоретико-множественных операций над бинарными отношениями, заданными на множестве  $A$ .

5. Доказать, что если в упорядоченном множестве существуют наименьший элемент, то он единственный.

6. Доказать, что диагональ  $\Lambda_A$  множества  $A$  является и эквивалентностью, и отношением порядка.

7. Найти биографические данные о математиках, упоминаемых в курсе ВКМ.

8. Привести примеры счётных подмножеств множества  $\mathbf{N}$ .

### Перечень вопросов к зачёту

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Теорема о количестве элементов в булеане конечного множества.
3. Декартово произведение. Определения и примеры.
4. Бинарные отношения. Определение и примеры. Операции над б.о.
5. Доказательство формулы:  $(\alpha \circ \beta)^{-1} = \beta^{-1} \circ \alpha^{-1}$
6. Отношение эквивалентности. Теорема о свойствах смежных классов по отношению эквивалентности.
7. Отношение порядка. Свойство единственности наибольшего (наименьшего) элемента.
8. Понятие отображения. Виды отображений.
9. Теорема о композиции инъективных и сюръективных отображений.
10. Критерий обратимости отображения.
11. Теорема о взаимно однозначном соответствии между множеством разбиений и множеством эквивалентностей на заданном множестве.
12. Вывод формул для вычисления количества перестановок, размещений, сочетаний.
13. Доказательство формулы бинома Ньютона.
14. Операции над высказываниями.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности **050200.62 Физико-математическое образование**, профессионально-образовательный профиль: **Математика**

Программу составили:

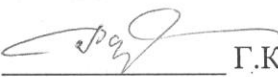
К.ф.-м.н., профессор кафедры математики,  
теории и методики обучения математике

 А.И. Купцов

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике, протокол № 1 от «31» августа 2010 г.

Зав. кафедрой, профессор  Э.Г. Гельфман

Программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией ФМФ ТГПУ, протокол № 1 от «31» августа 2010 г.

Председатель метод. комиссии  
физико-математического факультета  Г.К. Разина