

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВПО «ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ



06 сентября 2011г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**ВВОДНЫЙ КУРС МАТЕМАТИКИ**

**Специальность**  
050201 «Математика»

Форма обучения  
ЗАОЧНАЯ

Вологда  
2011

[illegible]

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются:

- подготовка к изучению базовых математических курсов;
- систематизация, обобщение и повторение основных понятий школьного курса математики;
- дополнение и пояснение фактов школьного курса математики (алгебры, анализа и геометрии), формирование более широкого понимания математики;
- знакомство с методами решения нестандартных математических задач и приобретение навыков самостоятельной исследовательской работы;
- повышение уровня математической культуры;
- развитие интереса к математике, получение представлений о месте общей математической подготовки в системе знаний.

## **2. Место дисциплины в общей системе подготовки специалиста**

Программа дисциплины "Вводный курс математики" предполагает первоначальное знакомство студентов с основами теории множеств и математической логики, с различными видами бинарных отношений, отображений, знакомство элементами комбинаторики без повторений. Эти разделы необходимы для усвоения языка современной математики и являются основой для успешного освоения большинства математических курсов по специальности 050201 "Математика". На практических занятиях вырабатываются практические навыки для оперирования с высказываниями и множествами. Рассматриваются различные виды бинарных отношений и отображений. Особое значение для подготовки учителя математики имеет заключительный раздел "Элементы комбинаторики", как раздел непосредственно связанный со школьной математикой. Контроль и организация самостоятельной работы осуществляются с помощью индивидуальных домашних заданий. Промежуточная аттестация состоит из двух контрольных работ. В качестве итоговой аттестации по данному курсу предусматривается зачет.

## **3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать:**

- основные понятия школьного курса математики с точки зрения заложенных в них фундаментальных математических идей;
- литературу по элементарной математике (учебники, сборники задач, справочники, книги и т.д.);
- основные определения и теоремы из первоначальных разделов теории множеств и математической логики, теории бинарных отношений, отображений и комбинаторной математики.

### **уметь:**

- анализировать основные понятия школьного курсов математики с точки зрения высшей математики;
- пользоваться теоретико-множественной терминологией, записывать утверждения и их отрицания на языке математической логики, уметь приводить контрпримеры, решать задачи по комбинаторике без повторений.

### **владеть:**

- важнейшими фактами и методами элементарной математики;
- основными компонентами культуры математического мышления, логической и алгоритмической культуры.

## **4. Извлечение из ГОС ВПО специальности**

Множества. Операции над множествами. Алгебра множеств. Бинарные отношения и отношения эквивалентности. Отношение порядка. Функции. Алгебраические операции

над высказываниями. Формулы логики высказываний. Логическое следствие. Предикаты и кванторы. Предикатные формулы, элементы комбинаторики.

## **5. Структура и содержание дисциплины «Вводный курс математики»**

5.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 54 час.

| №<br>п/п | Название темы                  | Лекции<br>(час) | Практические занятия |
|----------|--------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1        | Элементы математической логики | 4               | 2                    |
| 2        | Бинарные отношения             |                 |                      |
| 3        | Элементы комбинаторики         |                 |                      |
|          | Итого (час)                    | 4               | 2                    |

5.2 Содержание разделов дисциплины.

### **Тема 1. Элементы математической логики.**

Высказывания и операции над ними. Свойства операций, таблицы истинности, тождественно истинные формулы.

Предикаты и кванторы. Необходимые и достаточные условия, прямая и обратная теоремы.

### **Тема 2. Бинарные отношения.**

Множества и операции над ними. Свойства операций над множествами, таблицы принадлежности. Прямое произведение множеств.

Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности и его связь с разбиениями множества на классы. Фактормножество.

Функциональные отношения. Инъекция, сюръекция, биекция. Композиция отображений. Обращение отображений.

Отношения порядка. Упорядоченные множества. Наименьший (наибольший) и минимальный (максимальный) элементы множества. Линейно упорядоченные множества.

### **Тема 3. Элементы комбинаторики.**

Перестановки и размещения. Сочетания. Свойства сочетаний. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.

5.3. Темы, вынесенные на самостоятельное обучение:

Свойства биномиальных коэффициентов.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Вводный курс математики»**

### **а) основная литература:**

Элементы стохастики в курсе математики основной общеобразовательной школы: учебно-методическое пособие/ [авт.- сост. Н. А. Цыпленкова, Е. А. Комарова]. - Вологда: ВИРО Ч. 1: Методика обучения решению простейших комбинаторных задач/ Е. А. Комарова, Н. А. Цыпленкова. - 2009. - 68 с. -20 экз

Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для вузов по специальности 050201 ""Математика""/ В. И. Игошин. – М.: Академия, 2008.-448 с. всего 20 экз.

Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учеб. для вузов по специальностям "Математика", "Прикладная математика"/ А. Г. Курош. – СПб.; М., Краснодар: Лань: Физматкнига, 2007. –432 с. 20 экз

### **б) дополнительная литература:**

1. Тестов В.А. Вводные лекции по курсу алгебры и теории чисел. Вологда, «Русь», 2000, - 40 с.

2. Тестов В.А. Порядковые структуры в алгебре и теории чисел. -М.: МПГУ, 1997. - 110 с.

3. Калужнин Л.А. Элементы теории множеств и математической логики. –М.: Просвещение, 1978, - 87 с.

4. Кемени Дж., Снелл Дж., Томпсон Дж. Введение в конечную математику. –М.: Мир, 1965, - 486 с.

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

Освоение дисциплины «Вводный курс математики» предполагает использование для проведения лекционных занятий академической аудитории, оснащенной необходимыми техническими средствами (компьютер, проектор, экран).

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:**

*Формы текущего контроля:*

- опрос на практических занятиях по теоретическому и практическому материалу;
- проверка домашнего задания;
- выборочная проверка тетрадей;
- самостоятельные работы.

*Формы промежуточного контроля:*

- контрольная работа.

*Основные формы организации самостоятельной работы студентов:*

- проработка материала по конспекту или учебному пособию перед занятием;
- выполнение домашних заданий с последующей проверкой преподавателем;
- самостоятельное решение задач в аудитории с последующей проверкой преподавателем;
- ответы в устной или письменной форме на вопросы для самоконтроля при подготовке к занятиям;
- самостоятельная проработка дополнительных вопросов из рекомендованной литературы;
- самостоятельное решение системы семестровых заданий при подготовке к экзамену;
- решение дополнительных учебных задач (участие в НИР).

*Основные формы руководства учебной работой студентов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала:*

- консультация;
- индивидуальные занятия.

*Примерная контрольная работа.*

1. Докажите, что при любом натуральном  $n$  выполняется равенство:

$$1 \cdot 3 + 2 \cdot 5 + \dots + n \cdot (2n + 1) = \frac{n \cdot (n + 1) \cdot (4n + 5)}{6}.$$

2. Выясните, какими свойствами (рефлексивность, симметричность, транзитивность) обладает бинарное отношение  $\rho$ , определенное на  $\mathbb{Q}$ , и какими не обладает:

$$x \rho y \Leftrightarrow y = \sqrt{x^2}.$$

3. Докажите тождество:  $A \cup (B \setminus C) = (A \cup B) \cap (A \cup \overline{C})$ .

4. Заполните истинностную таблицу для формулы:  $\neg p \& q \Rightarrow p \vee \neg q \vee \neg r$ .

5. Докажите тождество:  $C_N^{K-1} + C_N^K = C_{N+1}^K$ .

*Вопросы для зачета:*

1. Что понимается под высказыванием?
2. Сформулируйте определения логических операций.
3. Что называется формулой логики высказываний?
4. Каков порядок выполнения логических операций в формуле?
5. Какая формула называется тождественно истинной (тождественно ложной)?
6. В чем заключается метод истинностных таблиц?
7. Какие две формулы называются равносильными?
8. Сформулируйте и докажите основные свойства логических операций.
9. В чем заключается метод косвенного доказательства? Каково его логическое обоснование?
- 5
10. В чем заключается метод доказательства от противного? Каково его логическое обоснование?
11. В чем заключается метод построения цепочки импликаций? Каково его логическое обоснование?
12. В чем заключается метод разбора случаев? Каково его логическое обоснование?
13. Что называется  $n$ -местным предикатом?
14. Какие логические операции можно выполнять над предикатами?
15. На какие виды делятся все предикаты?
16. Какие два предиката называются равносильными?
17. Дайте понятия кванторов всеобщности и существования.
18. Как действуют кванторы на одноместные предикаты?
19. Как действуют кванторы на многоместные предикаты?
20. Что называется формулой логики предикатов?
21. Какие две формулы логики предикатов называются равносильными?
22. Сформулируйте правила построения отрицаний.
23. Что называется пересечением, объединением, разностью двух множеств?
24. Что называется дополнением множества до универсального?
25. Какими свойствами обладают операции над множествами?
26. Что называется декартовым произведением множеств?
27. Что называется бинарным отношением, заданным на множестве?
28. Сформулируйте определения свойств рефлексивности, симметричности, транзитивности, антисимметричности бинарных отношений.
29. Что называется областью определения и областью значений бинарного отношения?
30. Сформулируйте определение бинарного отношения, обратного данному.
31. Что называется композицией бинарных отношений?
32. Какое бинарное отношение называется отношением эквивалентности?
33. Что называется классом эквивалентных элементов, определяемых элементом?
34. Что называется разбиением множества?
35. Сформулируйте теорему о связи между отношениями эквивалентности и разбиениями множества.
36. Что называется функцией из множества  $A$  в множество  $B$ ?
37. Что называется отображением множества  $A$  в множество  $B$ ?
38. Что называется областью определения и областью значений функции?
39. Сформулируйте определения инъективного, сюръективного и биективного отображений.
40. Какое отображение называется обратимым? Когда отображение обратимо?
41. Сформулируйте комбинаторные правила суммы и произведения.
42. Дайте определение размещения без повторений.
43. Дайте определение перестановки без повторений.
44. Дайте определение сочетания без повторений.
45. Приведите формулу бинома Ньютона.

