

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

УТВЕРЖДАЮ



06 сентября 2011г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА

Специальность
050201 «Математика»

Форма обучения
ЗАОЧНАЯ

Вологда
2011

Программа составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО по специальности 050201 «Математика» от 31.01.2005 г. № 691пед/сп

Автор (ы) доцент, к.ф.-м.н. Шилова Г.Н., доцент, к.ф.-м.н. Панфилова Т.Л.
Рецензент (ы) ст.преп. Новгородцева Г.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физико-математического факультета
протокол № 1 от 06 сентября 2011 года.

**Изменения рабочей программы дисциплины «Элементарная математика»,
утвержденные методической комиссией факультета**

№	№ протокола и дата заседания методической комиссии факультета	Содержание изменения	Подпись председателя методической комиссии

1. Цели освоения дисциплины «Элементарная математика»

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

Данная дисциплина является вспомогательной по отношению к курсам «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия»; дополняет и позволяет актуализировать необходимые знания и умения; стоит в основе успешного изучения названных курсов. Изучение элементарной математики дает опыт элементарных преобразований, который устраняет трудности при изучении более сложных дисциплин и высвобождает время для выполнения более сложных заданий.

При изучении элементарной математики большое внимание уделяется формированию умений решать математические задачи не только с позиции ученика, но и с позиции учителя – с осознанием путей поиска решения, его этапов и приемов, комментирования и объяснения решения, то есть идет формирование умений решать задачи методически правильно.

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.);

уметь:

- анализировать основные понятия школьных курсов математики с точки зрения высшей математики;

владеть:

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

4. Извлечение из ГОС ВПО специальности (360 ЧАСОВ)

Арифметика. Свойства делимости. Основная теорема арифметики. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Представление рациональных чисел в виде g -ичной дроби.

Комбинаторика. Метод математической индукции. Бином Ньютона. Сочетания, размещения и перестановки. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности. Комбинаторные тождества.

Элементарные функции. Тождественные преобразования выражений. Уравнения и неравенства. Тригонометрия. Задачи с параметрами.

Планиметрия. Аксиомы и теоремы абсолютной геометрии. Многоугольники: выпуклые, невыпуклые, звездчатые, правильные, вписанные и описанные. Замечательные

точки и линии в треугольнике. Геометрические места точек. Построения на плоскости. Преобразования плоскости: движение, подобие, гомотетия, инверсия. Измерение геометрических величин.

Стереометрия. Аксиомы стереометрии. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. Многогранные углы. Многогранники: выпуклые, невыпуклые, правильные, полуправильные, звездчатые. Тела и поверхности вращения. Изображение пространственных фигур на плоскости. Вычисление объемов и площадей поверхностей. Координатный и векторный методы в геометрии.

5. Структура и содержание дисциплины «Элементарная математика»

5.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 360 часов.

№ п/п	Тема занятий	Лекции	Практические занятия
1	Свойства делимости.		2
2	Основная теорема арифметики. НОД и НОК. Алгоритм Евклида.		
3	Представление рациональных чисел в виде десятичной дроби.		
4	Решение простейших комбинаторных задач методом перебора возможных вариантов.		2
5	Решение комбинаторных задач с помощью правила умножения.		2
6	Метод математической индукции.		2
7	Бином Ньютона.		
8	Использование основных комбинаторных соединений при решении комбинаторных задач на вычисление вероятности.		
9	Комбинаторные тождества.		
10	Элементарные функции.	4	
11	Преобразования графиков функций.		2
12	Тождественные преобразования выражений. Использование понятия модуля.		2
13	Целые рациональные уравнения.		2
14	Дробно-рациональные уравнения.		2
15	Рациональные неравенства: метод интервалов.		2
16	Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля.		2
17	Иррациональные уравнения.		2

18	Иррациональные неравенства.		2
19	Показательные уравнения и неравенства.		2
20	Логарифмические уравнения и неравенства.		2
21	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.		2
22	Системы уравнений и неравенств.		2
23	Преобразования тригонометрических выражений.		2
24	Простейшие тригонометрические уравнения и непосредственно к ним сводящиеся.	4	
25	Уравнения, решаемые с помощью формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.		2
26	Разложение на множители при решении тригонометрических уравнений.		2
27	Решение тригонометрических уравнений методом введения новой неизвестной.		2
28	Однородные тригонометрические уравнения и к ним сводящиеся.		2
29	Понижение степени уравнения.		2
30	Использование свойств тригонометрических функций и их графиков при решении уравнений.		2
31	Тригонометрические неравенства		2
32	Линейные и квадратные уравнения и неравенства с параметрами.		2
33	Графический способ решения заданий с параметрами.		2

34	Задания с параметрами в КИМах ЕГЭ по математике.		2
	ИТОГО	8	54

5.2 Содержание разделов дисциплины.

Арифметика. Свойства делимости. Основная теорема арифметики. НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Представление рациональных чисел в виде десятичной дроби.

Комбинаторика: специфика комбинаторных задач. Метод перебора при решении простейших комбинаторных задач (выбор удобного способа перебора возможных вариантов; кодирование; использование таблиц, схем, графов; дерево возможных вариантов); решение комбинаторных задач с помощью правила умножения.

Метод математической индукции. Применение метода в задачах Бином Ньютона. Сочетания, размещения, перестановки. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности. Комбинаторные тождества.

Элементарные функции. Построение графиков. Преобразования графиков функций.

Тождественные преобразования выражений. Использование знака модуля.

Общие подходы к решению уравнений. Область определения уравнения и область допустимых значений неизвестной. Равносильные, допустимые и недопустимые преобразования. Равносильные уравнения. Уравнение-следствие.

Целые рациональные уравнения. Разложение на множители: использование тождественных преобразований выражений; подбор корней и разложение на множители. Введение новых неизвестных: «очевидная» замена неизвестной; возвратные уравнения, обобщенно-возвратные уравнения; симметричная замена неизвестных; однородные уравнения; выделение полного квадрата.

Дробно-рациональные уравнения: переход к равносильной системе, замена неизвестной (выделение целой части дроби, выделение полного квадрата, сокращение дроби на неизвестную, подстановка вида $t = x^2 + a$, a – число, введение двух новых неизвестных).

Уравнения, содержащие знак модуля: раскрытие знака модуля по определению; поинтервальное раскрытие знака модуля; частные виды.

Иррациональные уравнения: возведение обеих частей уравнения в квадрат; замена неизвестной; введение двух новых неизвестных; умножение обеих частей уравнения на выражение, содержащее неизвестную.

Показательные уравнения: использование монотонности показательной функции; логарифмирование обеих частей уравнения; разложение на множители; замена неизвестной. Решение уравнений $f(x)^{g(x)} = 1$, $f(x)^{g(x)} = f(x)^{h(x)}$.

Логарифмические уравнения: использование области определения и монотонности логарифмической функции; потенцирование, разложение на множители; замена неизвестной; переход к новому основанию. Показательно-логарифмические уравнения.

Функциональный подход к решению уравнений: использование области определения и монотонности функций, входящих в уравнение; метод оценок; использование свойств четности и нечетности функции.

Рациональные неравенства: метод интервалов; замена неизвестной.

Иррациональные неравенства: сведение исходного неравенства к равносильной системе рациональных неравенств или совокупности таких систем (возведение обеих частей неравенства в одну и ту же степень; умножение обеих частей неравенства на

выражение вида $\sqrt{f(x)} + \sqrt{g(x)}$; использование свойств функций, входящих в неравенство).

Показательные неравенства: использование монотонности показательной функции; замена неизвестной.

Логарифмические неравенства: использование области определения и монотонности логарифмической функции; замена неизвестной; переход к новому основанию.

Неравенства, содержащие знак модуля.

Системы уравнений и неравенств.

Преобразования тригонометрических выражений. Применение всех формул доказательства неравенств.

Простейшие тригонометрические уравнения и непосредственно к ним сводящиеся. Отбор корней.

Уравнения, решаемые с помощью формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

Разложение на множители при решении тригонометрических уравнений.

Решение тригонометрических уравнений методом введения новой неизвестной: сведение к квадратному уравнению, использование универсальной подстановки, подстановки $\sin x + \cos x = t$, $\operatorname{ctg} x + \operatorname{tg} x = t$; введение вспомогательного аргумента.

Однородные тригонометрические уравнения и к ним сводящиеся (с помощью формул, с помощью умножения на тригонометрическую единицу).

Понижение степени уравнения (с помощью формул, с помощью выделения тригонометрической единицы).

Использование свойств тригонометрических функций и их графиков при решении уравнений.

Тригонометрические неравенства: использование единичной окружности; замена неизвестной: метод интервалов.

Понятие задачи с параметром, виды задач с параметрами.

Линейные уравнения и неравенства с параметрами.

Квадратные уравнения и неравенства с параметрами.

Графический способ решения заданий с параметрами.

Задания с параметрами в КИМах ЕГЭ по математике.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Элементарная математика»

а) основная литература:

1. Решение уравнений и неравенств: общие подходы и использование свойств функций: элективный курс: сборник заданий/ [авт.-сост. Е.А. Комарова, Т.Л. Панфилова, Н.А. Цыпленкова; под ред. Н.А. Цыпленковой]. - Вологда: Легия, 2008. - 24 с.

2. Антонов, В. И.. Элементарная математика для первокурсника: учебное пособие/ В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. - S.l., 2013. - 112 с.:

3. Фарков, А. В.. Математические олимпиады в школе : 5-11 классы/ А. В. Фарков. - 7-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 176 с.: ил..

б) дополнительная литература:

1. 1.Иррациональные уравнения: методы и основные приемы решения/ И. А. Макарына, Н. А. Цыпленкова. - Вологда: Русь, 2006. - 39 с. (22 экз)

2. Рациональные неравенства: метод интервалов: учеб. пособие/ сост. сер. И. А. Макарына, Н. А. Цыпленкова; ВГПУ. - Вологда: Русь, 2006. - 35 с. (17 экз)

3. Решение уравнений и неравенств: общие подходы и использование свойств функций: элективный курс: сборник заданий/ [авт.-сост. Е.А. Комарова, Т.Л. Панфилова, Н.А. Цыпленкова; под ред. Н.А. Цыпленковой]. - Вологда: Легия, 2008. - 24 с. (1 экз)

4. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия: учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов / В.Н.Литвиненко, А.Г.Мордкович. – М.: АБФ, 1995. – 352 с.
5. Бородуля И.Г. Тригонометрические уравнения и неравенства: книга для учителя / И.Г. Бородуля.- М.: Просвещение,1989.- 239 с.
6. Вересова Е.Е. Практикум по решению математических задач: учеб. пособие для пед. ин-тов/ Е.Е. Вересова, Н.С. Денисова, Т.Н. Полякова.- М.: Просвещение, 1979. – 240 с.
7. Дробно-рациональные уравнения: методы и основные приемы решения: учеб. пособие / под ред. Н. А. Цыпленковой. – Вологда: Русь, 2005.- 32 с.
8. Иррациональные неравенства: методы и основные приемы решения: учеб. пособие / под ред. Н. А. Цыпленковой. – Вологда: Русь, 2008.- 32 с.
9. Иррациональные уравнения: методы и основные приемы решения: учеб. пособие / под ред. Н. А. Цыпленковой. – Вологда: Русь, 2006.- 40 с.
10. Использование понятия модуля в тождественных преобразованиях выражений: учеб. пособие / под ред. Н. А. Цыпленковой. – Вологда: Русь, 2005.- 30 с.
11. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств: учеб. пособие / под ред. Н. А. Цыпленковой. – Вологда: Русь, 2004.- 32 с.
12. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия: учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов/ В.Н.Литвиненко, А.Г.Мордкович. – М.: АБФ, 1995.-352 с.
13. Общие подходы к решению уравнений: учеб. пособие / под ред. Н. А. Цыпленковой. – Вологда: ВГПУ, Русь, 2004.- 36 с.
14. Рациональные неравенства: метод интервалов: учеб. пособие / под ред. Н. А. Цыпленковой. – Вологда: Русь, 2006.- 36 с.
15. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля: учеб. пособие / под ред. Н. А. Цыпленковой. – Вологда: Русь, 2004.- 32 с.
16. Халамайзер А.Я. Комбинаторика и бином Ньютона: пособие для учителей/ А.Я.Халамайзер. – М.: Просвещение, 1980.- 32 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://edu.ru> – Федеральный портал Российское образование
2. <http://zakon.edu.ru> – Российский образовательный портал
3. <http://www.school.edu.ru> – Российский общеобразовательный портал
4. <http://www.forumobr.ru> - Инновационный портал «Образовательный форум»
5. <http://www.internet-school.ru/enc/> - Интернет-школа Просвещение.ru
6. <http://ege.edu.ru> – портал ЕГЭ
7. <http://www.probaege.edu.ru> – экзаменационное агентство «Единый экзамен»
8. <http://eidos.fastbb.ru> – Официальный форум Центра дистанционного образования «Эйдос»
9. <http://www.edu-murman.ru> – Национальный проект «Образование» в Мурманской области

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Элементарная математика» предполагает использование для проведения 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 тематика рефератов (дополнительных вопросов)

1. Арифметический корень n -ной степени. Степень с рациональным показателем. Основные свойства.
2. Степень с действительным показателем. Основные свойства.
3. Логарифмы и их свойства.
4. Тождественные преобразования выражений, содержащих знак модуля.
5. Показательная функция, ее свойства и график.
6. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
7. Основные свойства тригонометрических функций и их графики.
8. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Примерные вопросы к зачету

1. Комбинаторные задачи в конечных множествах. Правило суммы и произведения.
2. Упорядоченные выборки. Соединения: сочетания, размещения, перемещения с повторениями и без.
3. Коэффициенты многочлена и бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
4. Комбинаторные задачи на вычисление вероятности.
5. Общесфункциональные понятия. Функциональный подход к решению уравнений и неравенств.
6. Линейная и квадратичная функции, их свойства и графики.
7. Степенная функция с рациональным показателем, ее свойства.
8. Преобразование графиков функций.
9. Суперпозиции функций, их графики.
10. Многочлены. Схема Горнера. Теорема Безу.
11. Уравнение, что значит решить уравнение, корень уравнения, ООУ, ОДЗ. Допустимые и недопустимые, равносильные преобразования уравнений.
12. Метод интервалов.
13. Решение уравнения $ax = b$ (a, b – числа, x – неизвестное).
14. Решение уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ (a, b, c – числа, $a \neq 0$, x – неизвестное). Теорема Виета. Решение квадратных уравнений с параметром.
15. Основные методы и приемы решения дробно-рациональных уравнений.

16. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля.
17. Основные методы и приемы решения иррациональных уравнений и неравенств.
18. Основные методы и приемы решения показательных уравнений и неравенств.
19. Основные методы и приемы решения логарифмических уравнений и неравенств.
20. Основные методы и приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств.