



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Естественные науки»

«Математика»

Требования к итоговой аттестации

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для иностранных слушателей дополнитель-
ных образовательных программ(инженерно-
техническая и технологическая направленность)

Составители
Ковалева Т.Г., Полисмаков А.И.

Ростов-на-Дону, 2015

Аннотация

Методические указания предназначены для оказания помощи в организации самостоятельной работы и подготовки к итоговой аттестации для иностранных слушателей дополнительных образовательных программ, инженерно-технической и технологической направленности.

Методические указания содержат вопросы для подготовки к экзамену, пример экзаменационного билета и образец ответа.

Методические указания являются частью учебно-методического комплекса по математике. Они предназначены для организации контроля усвоения темы и самостоятельной работы иностранных слушателей предвузовской подготовки.

Составители

Ст. преподаватель Ковалева Т.Г., доц. Полисмаков А.И.



Оглавление

| | |
|---|-----------|
| ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»..... | 4 |
| ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ..... | 5 |
| ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ПО МАТЕМАТИКЕ.. | 7 |
| ОБРАЗЕЦ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ..... | 8 |
| КРИТЕРИИ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ | 13 |

Требования к итоговой аттестации

Цели и задачи дисциплины "Математика", ее место в учебном процессе, требования к содержанию дисциплины.

Цель обучения курсу «Математика» на этапе предвузовской подготовки – сформировать у иностранных слушателей уровень образованности в области математики, необходимый для продолжения изучения инженерно-технических дисциплин в вузах Российской Федерации.

Для изучения учебной дисциплины «Математика» на этапе предвузовской подготовки иностранный слушатель должен

знать: математическую символику, основные формулы и теоремы, порядок действий при вычислениях;

уметь:

- выполнять элементарные вычисления;
- решать системы уравнений;
- решать линейные и квадратные уравнения;
- иметь представление о простейших тригонометрических

преобразованиях;

-решать задачи с использованием элементов дифференциального исчисления.

Иностранные слушатели, завершившие изучение дисциплины «Математика», должны

знать:

- определения основных понятий элементарной и линейной алгебры, начал математического анализа;

-основные теоремы элементарной и линейной алгебры, начал математического анализа и методы математических доказательств;

- определения, свойства и графики элементарных функций;

- основные формулы элементарной и линейной алгебры, начал математического анализа;

- методы вычислений и тождественных преобразований математических выражений;

-методы решения основных типов уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств;

- методы исследования основных свойств функций;

- основные методы векторной алгебры.

уметь:

- употреблять математическую символику;

- выполнять вычисления и тождественные преобразования математических выражений;

Требования к итоговой аттестации

- решать основные типы уравнений и неравенств, системы уравнений и неравенств;
 - доказывать теоремы элементарной и линейной алгебры, выводить формулы, выражающие основные математические соотношения;
 - исследовать функции и строить их графики;
 - находить простейшие производные и интегралы.
- владеть навыками:
- о математике как особом методе познания;
 - о базисных понятиях элементарной алгебры, начал математического анализа и элементарной геометрии: число, множество, выражение, уравнение, неравенство, определитель, матрица, функция, предел, производная, первообразная, интеграл, вектор;
 - о базисных методах решения математических задач.

Экзамен по математике содержит теоретические вопросы. Каждый экзаменационный билет состоит из трех вопросов курса математики: векторной и линейной алгебры, тригонометрии и начал дифференциального и интегрального исчисления.

Перечень вопросов к экзамену.

1. Квадратное уравнение. Неполные квадратные уравнения и их решение. Вывод формулы корней полного квадратного уравнения.
2. Квадратное уравнение. Свойства корней квадратного уравнения (теорема Виета). Разложение квадратного трехчлена на множители.
3. Исследование решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными.
4. Числовые неравенства и их свойства.
5. Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функции.
6. Свойства и графики функций $y=kx$; $y=kx+b$;
7. Свойства и графики функций $y=ax^2$; $y=ax^2+bx+c$.
8. Показательная функция, ее свойства и график для $0 < a < 1$ и $a > 1$.
9. Логарифмическая функция, ее свойства и график для $0 < a < 1$ и $a > 1$.

Требования к итоговой аттестации

10. Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество. Формула перехода от одного основания логарифма к другому.
11. Теоремы логарифмирования.
12. Понятие вектора. Равные векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Признак коллинеарности векторов.
13. Скалярное произведение векторов, его свойства.
14. Действия над векторами, заданными координатами. Длина вектора, заданного координатами.
15. Скалярное произведение векторов, заданных координатами. Вычисление угла между векторами, заданными координатами.
16. Треугольник. Теорема о средней линии треугольника. Площадь треугольника.
17. Параллелограмм, его свойства и виды. Площадь параллелограмма.
18. Трапеция. Свойство средней линии трапеции. Площадь трапеции.
19. Теорема косинусов. Теорема синусов.
20. Определение тригонометрических функций, их знаки и свойства. Основные тригонометрические тождества.
21. Теоремы сложения тригонометрических функций.
22. Тригонометрические функции двойного и половинного углов. Выражение тригонометрических функций через $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$.
23. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и обратное преобразование.
24. Свойства и графики функций $y = \sin ax$, $y = \cos ax$, $y = \operatorname{tg} ax$, $y = \operatorname{ctg} ax$.
25. Решения тригонометрических уравнений вида $\sin ax = b$, $\cos ax = b$, $\operatorname{tg} ax = b$, $\operatorname{ctg} ax = b$.
26. Определение числовой последовательности. Способы задания последовательностей. Виды последовательностей.
27. Арифметическая прогрессия. Свойства ее членов. Формулы общего члена и суммы n - первых членов арифметической прогрессии.
28. Геометрическая прогрессия. Свойства ее членов. Формулы общего члена и суммы n - первых членов геометрической прогрессии.

Требования к итоговой аттестации

29. Определение предела числовой последовательности. Геометрический смысл предела. Существование и единственность предела.
30. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Формула суммы n -членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
31. Теоремы о пределах последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.
32. Определение производной. Формулы дифференцирования.
33. Понятие производной. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.
34. Предел функции. Теоремы о пределах функций.
35. Понятие производной. Механический и геометрический смысл производной.
36. Уравнения касательной к графику функции. Дифференциал функции.
37. Непрерывность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции.
38. Интервалы выпуклости и точки перегиба функций.
39. Нахождение горизонтальной, вертикальной и наклонной асимптот к графику функции.
40. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
41. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
42. Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла.
43. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур и объемов тел.

Пример экзаменационного билета по математике:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕ-
ДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет «Международный»

Кафедра «Естественные науки»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

Дисциплина «Математика», инженерно-техническая и
технологическая направленность.

1. Квадратное уравнение. Неполные квадратные уравнения и их решение.
2. Показательная функция, её свойства и график.
3. Первообразная функция. Неопределенный интеграл.

Образец ответа на экзаменационный билет***1.1 Квадратное уравнение***

Уравнение вида $ax^2+bx+c=0$, где $a \neq 0$, b и c - любые числа, называется квадратным уравнением.

a – первый коэффициент,

b – второй коэффициент,

c – свободный член

x – переменная.

Например: $3x^2-2x-8=0$, $x^2+x=0$

Если коэффициент a отрицательный ($a < 0$), то его можно сделать положительным (умножить левую и правую части уравнения на -1). Например: $-3x^2+5x+2=0$, $3x^2-5x-2=0$

Неполные квадратные уравнения – это уравнения вида:

$$ax^2+bx=0 ;$$

$$ax^2=0 ;$$

$$ax^2+c=0 .$$

1.2 Решение неполных квадратных уравнений

1. Если $c=0$, то имеем уравнение $ax^2+bx=0$.

Решим его: $ax^2+bx=0$, $x(ax+b)=0$,

Требования к итоговой аттестации

$x=0$ или $ax+b=0$, $x=-\frac{b}{a}$. Уравнения имеет два кор-

ня: $S=\left\{-\frac{b}{a};0\right\}$

Например: $x^2 - x = 0$; $x(x-1) = 0$ $x_1 = 0$; $x_2 = 1$.

$$S=\{0;1\}$$

2. Если $b=0$, то имеем уравнение $ax^2+c=0$

Решим его: $ax^2+c=0$, $ax^2=-c$, $x^2=-\frac{c}{a}$

Если a и c имеют различные знаки ($a > 0$ и $c < 0$ или $a < 0$ и $c > 0$), то уравнения имеет два корня:

$$S=\left\{-\sqrt{-\frac{c}{a}};\sqrt{-\frac{c}{a}}\right\}$$

Если a и c имеют одинаковые знаки ($a > 0$ и $c > 0$ или $a < 0$ и $c < 0$), то уравнения не имеет действительных корней

$$S=\emptyset.$$

Например: $2x^2-8=0$

$$x^2=4$$

$$S=\{-2;2\}$$

$$x^2+9=0$$

$$x^2=-9$$

$$S=\emptyset.$$

3. Если $b=0$ и $c=0$, то имеем уравнение $ax^2=0$

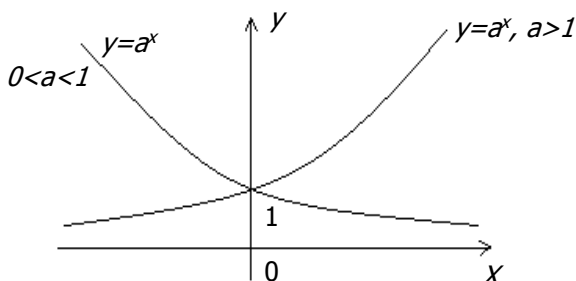
По определению $a \neq 0$, тогда уравнение имеет один корень: $x=0$; $S=\{0\}$

2. Показательная функция, её свойства и график.**Функция $y = a^x$.**

Функция вида $y = a^x$, где $a > 0$ и $a \neq 1$, называется показательной функцией.

Свойства функции $y = a^x$.

1. $D(f) = R$.
2. $E(f) = (0; +\infty)$.
3. $x = 0$, $y = 1$. Одна точка пересечения с осью OY : $(0; 1)$.
4. Функция общего вида, так как $a^{-x} \neq a^x$ и $a^{-x} \neq -a^x$.
5. Если $a > 1$, функция возрастает на всей области определения.
6. При $0 < a < 1$, функция убывает на всей области определения.
6. Экстремума нет.
7. Функция не ограничена.
8. функция периода не имеет.
9. График функции:



3.1 Первообразная функция.

Мы уже умеем находить для данной функции $f(x)$ её производную $f'(x)$. Рассмотрим обратную задачу. По данной функции $f(x)$ найти такую функцию $F(x)$, что её производная равна $f(x)$, т.е. $F'(x) = f(x)$.

Определение. Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ на интервале (a, b) , если для всех x из этого интервала выполняется равенство: $F'(x) = f(x)$.

Например:

1. Функция $F(x) = \frac{1}{3}x^3$ является первообразной для функции $f(x) = x^2$, т.к. $(\frac{1}{3}x^3)' = x^2$.

2. Функция $F(x) = \sin x$ является первообразной для $f(x) = \cos x$, т.к. $(\cos x)' = \sin x$.

Теорема. Если $F(x)$ - первообразная функция $f(x)$ на интервале (a, b) , то функция $\Phi(x) = F(x) + C$, $C - \text{const}$, также является первообразной для $f(x)$ на $(a; b)$.

Доказательство: Найдем производную функции $\Phi(x)$:
 $\Phi'(x) = (F(x) + C)' = F'(x) + C' = f(x)$.

Из теоремы следует, что множество функций $F(x) + C$, где $F(x)$ - одна из первообразных для функции $f(x)$, а C - произвольная постоянная, образует семейство первообразных для функции $f(x)$.

3.2 Неопределенный интеграл

Определение. Множество всех первообразных функций для $f(x)$ на интервале (a, b) называется неопределенным Интегралом от функции $f(x)$ на этом интервале и обозначается символом $\int f(x)dx = F(x) + C$.

Знак \int - называется знаком интеграла; $f(x)$ - подынтегральная функция; $f(x)dx$ - подынтегральное выражение; переменная x - переменная интегрирования.

Нахождение первообразной по ее производной или неопределенного интеграла по заданной подынтегральной функции называется интегрированием этой функции.

Например: 1. $\int 2x dx = x^2 + C$; проверка $(x^2 + C)' = 2x$
 $\int e^{3x} dx = \frac{1}{3}e^{3x} + C$; проверка $(\frac{1}{3}e^{3x} + C)' = e^{3x}$

Критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

«Неудовлетворительно»(2) - не знает основных математических формул, не может доказать теорем, делает принципиальные ошибки в определениях, не выполняет элементарных преобразований, не владеет

Требования к итоговой аттестации

навыками анализировать и грамотно обосновать ответ, не отвечает на половину вопросов билета.

«Удовлетворительно»(3) - знает и понимает не все основные положения дисциплины «Математика» в соответствии с полученным заданием, делает ошибки, и не всегда дает правильный ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»(4) - знает, понимает основные положения дисциплины «Математика». Анализирует элементы, устанавливает связи между ними, но делает незначительные ошибки и неточности в доказательствах теорем и в определениях.

«Отлично»(5) - знает, понимает основные положения дисциплины. Анализирует элементы, устанавливает связи между ними, доказывает правильность своего решения, умеет логически нестандартно мыслить и рассуждать, и в полном объеме отвечать на все вопросы.

Литература

1. Ковалева Т.Г., Соломатина Н.В., Игнатова О.А. «Функции. Учебное пособие по математике для иностранных студентов довузовской подготовки.» Ростов н/Д, издательство ДГТУ, 2007 г.
2. О.А. Игнатова, Т.Г. Ковалева, Н.В. Соломатина «Матрицы. Определители. Решение систем линейных уравнений с применением матриц и определителей. Методические указания по математике для студентов Международного факультета [дovuзовская подготовка]» Ростов н/Д, издательство ДГТУ. 2005 г.
3. Н.В. Соломатина, Т.Г. Ковалева, О.А. Игнатова. «Методы решения тригонометрических уравнений. Методические указания по математике для студентов Международного факультета [дovuзовская подготовка].» Ростов н/Д, издательство ДГТУ, 2003г.

4. О.А. Игнатова, Т.Г. Ковалева, Н.В. Соломатина Методические указания по математике для студентов Международного факультета [довузовская подготовка] «Планиметрия. Раздел 1,2» Ростов н/Д, издательство ДГТУ, 2013 г.

5. А.И. Полисмаков, О.А. Игнатова, Т.Г. Ковалева, Н.В. Соломатина Основы математического анализа. Учебно-методические указания по математике для студентов-иностранцев предвузовского этапа обучения факультета «Международный» Ростов н/Д, издательство ДГТУ, 2010 г.