



Автономное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«Вологодский колледж связи и информационных технологий»

МАТЕМАТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Разработчик Е.А. Хайкова

46.02.01 Документационное обеспечение управления и архивоведение

Вологда
2018

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой комиссии гуманитарных и социально-экономических дисциплин
Протокол № 4 от «11» мая 2018г.
Председатель предметно-цикловой комиссии
Юдичева / Н. А. Юдичева/

Заместитель директора по методическому сопровождению и инновационной деятельности
Потылицына / С.В. Потылицына/
«11» мая 2018г.

1. Пояснительная записка

Методические рекомендации предназначены для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Математика».

Учебная дисциплина «Математика» относится к циклу математических и общих естественнонаучных дисциплин

Учебная дисциплина «Математика» изучается на специальности 46.02.01 Документационное обеспечение управления и архивоведение.

Целью самостоятельной работы является обучение навыкам работы с учебной и иной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

2. Содержание заданий для самостоятельной работы

Раздел 1. Математический анализ.

Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление.

Время выполнения: 12 часов.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2. Составить конспект и изучить темы: «Исследование функции одной переменной и построение графика», «Производные высших порядков».

3. Написание докладов, сообщений, рефератов, составление кроссвордов по теме.

4. Презентация «Геометрические приложения определенного интеграла».

5. Решение задач (упражнений):

1) Вычислите предел функции:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} (8x^2 - x + 19)$

б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x - 4x^2}{2x^3 + 7x}$

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^4 + x^3 - 8}{5x^4 - 6x^2 + x}$

г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{8 \sin 3x}{x}$

д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{7x}$

е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^{10x}$

ж) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 5x)^{\frac{9}{x}}$

2) Вычислите производные, найдите интегралы:

1. $y = 8x^7 - 3\sin x + \operatorname{arccctg} 5x - \sin \sqrt{6}$
2. $y = \frac{x^2+3}{x^3+3}, y'(2) = ?$
3. $y = 4x \arccos x$
4. $y = 7\cos^{16} x$
5. $y = 9e^{tg x}$
6. $u(x, y, z) = \sqrt{3}xy^5z^2 + 2x^3y^4 - 12y$
7. $y = 2x^9 - 8x^5 + 10x^3 - 4; y''(x) = ?$
8. $y = \frac{1}{3}\cos 6x; y''(0) = ?$
9. $\int \left(4x^3 + \frac{9}{\sin^2 2x} - 5 \right) dx$
10. $2. \int (6^x + \sin \frac{x}{3}) dx$
11. $3. \int \frac{dx}{\sqrt{100-x^2}}$
12. $4. \int \frac{dx}{3+x^2}$
13. $\int_0^3 (x+1)^2 dx$
14. $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{6dx}{1+x^2}$
15. $\int_0^{1/2} \frac{9dx}{\sqrt{1-x^2}}$
16. $\int_1^{25} \frac{x+1}{\sqrt{x}} dx$

3) Исследуйте функцию и постройте ее график:

а) $y = 9x - x^3$

б) $y = 5x^3 - 7,5x^2 - 4$

4) Найдите площади плоских фигур:

а) $y = x^3; \quad y = 0; \quad x = 1$

б) $y = 9 - x^2, \quad y = 0$

Тема 1.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Время выполнения: 5 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2. Написать конспект по теме «Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка».

3. Написание сообщений и докладов по теме. Презентации по теме. Реферат «Дифференциальные уравнения и их практическое применение».

4. Решение простейших дифференциальных уравнений линейных относительно частных производных.

5. Решение задач (упражнений):

1) Решите уравнение:

$$a) y' = \frac{x^3}{y^4}$$

$$б) 3\sqrt{1-x^2}dy = 9dx$$

$$в) y' = \frac{7y}{\cos^2 x}$$

$$г) y'' - 5y' + 4y = 0$$

$$д) 9y - 6y' = y''$$

2) Решите задачу Коши

$$y' = \frac{x^3}{y^4}; y(1) = 0$$

3) Найдите частное решение уравнения

$$y' = \frac{7y}{\cos^2 x}; x_0 = 0, y_0 = 2$$

Тема 1.3 Ряды

Время выполнения: 3 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2. Разложение функций в ряд Маклорена:

$$1) y = e^{-5x}$$

$$2) y = \sin 7x$$

$$3) y = \cos \frac{x}{2}$$

$$4) y = \arctg 4x$$

3. Презентации, сообщения, доклады по теме.

4. Решение задач (упражнений):

Исследуйте ряды на сходимость.

$$1) 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{7^n}$$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2n-1} = 1 + \frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \dots$$

$$4) \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{8} - \frac{1}{10} + \dots$$

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} * \frac{n+1}{3n}$$

$$6) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n}}$$

Раздел 2. Основные численные методы.

Тема 2.1. Погрешность приближенного значения величины.

Время выполнения: 1 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта, решение прикладных задач в том числе профессиональной направленности.

2.Выполнение упражнений:

1) Найдите абсолютную погрешность приближений

$$x = -\frac{1}{6}, a \approx -0,166$$

2) Найдите границы числа: $x=2,173 \pm 0,0015$

3) Найдите абсолютную и относительную погрешности приближения: $a \approx 0,111$; $x = \frac{1}{9}$

Тема 2.2 Численное дифференцирование.

Время выполнения: 2 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2.Написание сообщений, докладов по теме. Создание презентаций по теме.

3. Решение задач: нахождение производных функции в точке по заданной таблично функции $y = f(x)$ методом численного дифференцирования.

Вычислите значения ее производных $y'(4,01), y''(4,01)$.

x	4,01	4,02	4,03	4,04
y	6	10	16	.26

Тема 2.3 Численное интегрирование.

Время выполнения: 2 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2. Презентации по теме.

3. Решение задач: вычисление интегралов по формуле трапеций и формуле Симпсона. Оценка погрешности.

а) $\int_0^2 e^x dx$, $n = 10$, по формуле трапеций. Сравните ответ с точным значением.

б) $\int_0^4 x^2 dx$, $n = 10$, по формуле Симпсона. Сравните ответ с точным значением.

Тема 2.4 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Время выполнения: 3 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2. Сообщения, доклады, презентации по теме.

3. Решение задач: нахождение значения функции с использованием метода Эйлера.

Найдите приближённое решение дифференциального уравнения:
 $y' = (1/3)xy$ в отрезке $[1;2]$
при $x_0=0, y_0=1$.

Раздел 3.

Линейная алгебра.

Тема 3.1 Матрицы и определители.

Время выполнения: 3 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2. Написание сообщений, докладов, создание презентаций по теме.

1. Выполнение упражнений:

1) Вычислите:
$$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 & 5 \\ 0 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 0 & 1 \\ 5 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 2 \\ 5 & -4 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

2) Найти определитель матрицы всеми способами:
$$\begin{vmatrix} 12 & -5 \\ 18 & 13 \end{vmatrix}$$

3) Найти матрицу, обратную матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Тема 3.2 Решение систем линейных уравнений.

Время выполнения: 3 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2. Создание презентаций по теме.

3. Выполнение упражнений:

Решите систему уравнений по правилу Крамера и матричным способом (м. обратной матрицы).

$$\begin{cases} 20x - 4y = 6 \\ 12x - 5y = 9 \end{cases}$$

Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Тема 4.1. Векторы.

Время выполнения: 2 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2. Создание презентаций по теме.

3. Решение задач:

- 1) Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB} и его длину. Разложите вектор \overrightarrow{AB} по некопланарным векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$: $A(-4;0;9), B(0;-7;5)$
- 2) Найдите прямоугольные координаты точки: $A(4; \frac{3\pi}{4})$
- 3) Найдите полярные координаты точки: $A(-6;-6)$.
- 4) Вычислите проекции: а) вектора a на вектор b ; б) вектора b на вектор a , если векторы: $a(5; 7)$, и $b(14; 6)$, а угол между ними равен 60° .

Тема 4.2 Прямая и плоскость в пространстве.

Время выполнения: 3 часа.

Задания: 1. Работа по изучению конспекта.

2. Написание сообщений, докладов.

3. Создание презентаций по теме.

4. Решение задач:

- 1) Определите угловой коэффициент R прямой: а) Параллельно данной прямой; б) Перпендикулярно к данной прямой, если данная прямая $2x+8y-24=0$

- 2) Преобразуйте уравнения следующих переменных к уравнениям в отрезках на осях:

а) $2x+2y=0$; б) $5x-4y+20=0$

- 3) Определите угол φ между прямыми:

$4x-y+1=0$, $3x+5y=0$.

- 4) Составьте каноническое уравнение прямой, проходящей через т. М параллельно вектору \vec{a} :

$M(3; 0; -4), \vec{a}(-2; 1; 8)$

- 5) Составьте параметрическое уравнение прямой, проходящей через точки: $(7; -2; 5), (2; 6; 1)$

- 6) Составьте уравнение плоскости которая, проходит через точку $M(1;7;-8)$ и имеет нормальный вектор $\vec{n}(-2;1;-9)$

- 7) Определите координаты нормального вектора плоскости. Напишите общее выражение координат \vec{n} : $7x-6y-4=0$.

- 8) Определите взаимное расположение прямых:

$$\frac{x-5}{12} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z}{-10} \text{ и } \frac{x+1}{3} = \frac{y+6}{0} = \frac{z-1}{-1}$$

- 9) Найдите угол между прямыми по формуле $\cos = \frac{|a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3|}{\sqrt{a_1^2+a_2^2+a_3^2} \cdot \sqrt{b_1^2+b_2^2+b_3^2}}$, где:

$$\frac{x-2}{2} = \frac{y+8}{-3} = \frac{z}{\sqrt{2}} \text{ и } \frac{x+1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+6}{\sqrt{2}}$$

- 10) Запишите уравнение прямой:

$\{(x-y+7z=0); (2x+y-4z=0)\}$

- 11) Определите при каких значениях α и β две прямые: а) параллельны ; б) совпадают; в) пересекаются:

$6x - \alpha y - 1 = 0; x + y - \beta = 0$

3. Перечень вопросов для подготовки к экзамену.

- 1) Определение предела функций. 1-й и 2-й замечательные пределы функций.
- 2) Определение производной. Правила дифференцирования. Производные обратных тригонометрических функций. Геометрическое приложение производной.
- 3) Производная сложной функции.
- 4) Производные высших порядков
- 5) Частные производные.
- 6) Дифференциал. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
- 7) Неопределенный интеграл. Свойства.
- 8) Методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод подстановки).
- 9) Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница
- 10) Приложение определенного интеграла к решению прикладных задач (геометрическое приложение).
- 11) Определение дифференциального уравнения. Общее решение. Задача Коши.
- 12) Дифуравнения с разделяющимися переменными
- 13) Линейные однородные дифуравнения I порядка. Общее и частное решение.
- 14) Линейные однородный дифуравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение.
- 15) Простейшие дифференциальные уравнения в частных производных.
- 16) Матрицы. Действия с матрицами.
- 17) Определители матриц, их свойства.
- 18) Миноры, алгебраические дополнения элементов определителей матриц.
- 19) Способы вычисления определителей: вычисление определителей 2-го порядка, правило треугольника, разложением по элементам строки (столбца) определителя матрицы.
- 20) Обратная матрица. Алгоритм ее вычисления.
- 21) Решение СЛАУ методом Крамера.
- 22) Решение СЛАУ матричным методом (с помощью(обратной матрицы).
- 23) Векторы на плоскости и в пространстве (проекция вектора на ось, действия над векторами, заданными своими координатами).
- 24) Прямая на плоскости (уравнения прямой, взаимное расположение прямых, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой).
- 25) Прямая в пространстве (уравнения прямой, взаимное расположение прямых, угол между прямыми).
- 26) Плоскость в пространстве.
- 27) Плоскость и прямая в пространстве.
- 28) Числовые ряды. Сходимость и расходимость. Необходимый признак сходимости числового ряда с положительными членами.
- 29) Признак Даламбера
- 30) Знакопеременные ряды. Сходимость. Признак Лейбница
- 31) Функциональные, степенные ряды.
- 32) Ряд Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
- 33) Приближенные вычисления, абсолютная и относительная погрешности, их границы.
- 34) Основные численные методы: численное интегрирование, численное дифференцирование, численное решение задачи Коши обыкновенных дифуравнений методом Эйлера.

Основная литература

1. Григорьев В.П., Дубинский Ю.А.: учебник для студентов сред. проф. Учреждений / В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320с.

2. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23283.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Быкова О.Н. Практикум по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин, Б.Н. Кукушкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2014.— 277 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30409.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Векторная алгебра, аналитическая геометрия и элементы линейной алгебры [Электронный ресурс]: варианты расчетного задания/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 63 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23720.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20266.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 397 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35481.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 367 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20211.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Федорова Е.И. Математика в примерах и задачах для студентов-социологов. Часть 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Теория пределов. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.И. Федорова, А.С. Котюргина— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016.— 244 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59611.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Ивлева, П.И. Прилуцкая, И.Д. Черных— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380.html>.— ЭБС «IPRbooks»

10. Векторная алгебра, аналитическая геометрия и элементы линейной алгебры [Электронный ресурс]: варианты расчетного задания/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 63 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23720.html>.— ЭБС «IPRbooks»

11. Красоленко Г.В. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Теория пределов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Красоленко, Н.В. Сванидзе, Г.В. Якунина— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30002.html>.— ЭБС «IPRbooks»

12. Крупин В.Г. Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Г. Крупин, А.Л. Павлов, Л.Г. Попов— Электрон. текстовые данные.—

М.: Издательский дом МЭИ, 2013.— 408 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33206.html>.— ЭБС «IPRbooks»

13. Максименко В.Н. Практикум по математическому анализу. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Максименко, А.В. Гобыш— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45425.html>.— ЭБС «IPRbooks»

14. Полькина Е.А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Е.А. Полькина, Н.С. Стакун— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24022.html>.— ЭБС «IPRbooks»

15. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23283.html>.— ЭБС «IPRbooks»

16. Ганиев В.С. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Ганиев— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20476.html>.— ЭБС «IPRbooks»

17. Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Власов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67393.html>.— ЭБС «IPRbooks»