

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Нижеудинский техникум железнодорожного транспорта»

ЕН.01. Математика

**Методические указания к практическим работам
для студентов заочной формы обучения**

специальность

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава

Нижеудинск

2022г

Методические рекомендации. Задания к практическим работам для студентов, обучающихся по заочной форме обучения./ Составитель Самохина Н.Н.- Нижнеудинск: ГБПОУ НТЖТ, 2022.

Методические рекомендации «Задания к практическим работам для студентов, обучающихся по заочной форме обучения» предназначены для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава реализуемой в Нижнеудинском техникуме железнодорожного транспорта. Рекомендации разработаны в соответствии с Положением об организации образовательного процесса в ОГБОУ СПО «НТЖТ». Содержат требования к структуре, содержанию и оформлению практической работы учебной дисциплины, междисциплинарного курса. Руководство содержит описание 8 практических работ математике.

Содержание

1. Предел функции. Вычисление пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей.
2. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.
3. Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условие экстремума.
4. Исследование функции одной переменной и построение графика. Асимптоты графика функции.
5. Нахождение неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов.
6. Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
7. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраическом виде. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные и независимые испытания. Простейший поток случайных событий и распределения Пуассона. Дискретная и непрерывная случайные величины. Способ задания дискретной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

1.Тема: Предел функции. Вычисление пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей.

Цель: сформировать навыки вычисления пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей.

<u>І вариант</u>	<u>ІІ вариант</u>
<i>1. Контрольные вопросы</i>	
а) дать определение предела переменной величины; б) перечислить свойства пределов; в) дать определение б.м. и б.б. величин; г) даны величины: $\frac{1}{a}$; a^2 ; $\frac{1}{a^3+1}$; a^4+3 . Предел каких величин равен 0 при $a \rightarrow \infty$?	
<i>2. Вычислить пределы:</i>	
1) $\lim_{x \rightarrow 1} (4x + 3x^2 - 1)$; 2) $\lim_{x \rightarrow -2} (3x - 4x^2)$; 3) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{25 - x^2}{5 - x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$; 5) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 9x}{x - 3}$; 6) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 + 8x^2 - 3}{4x + 3x^5}$; 7) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - x}{x}$; 8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + 5}{x}$	9) $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 2x + 1)$; 10) $\lim_{x \rightarrow -1} (8x - 6)$; 11) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{49 - x^2}{7 - x}$; 12) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{x - 2}$; 13) $\lim_{x \rightarrow 11} \frac{121x - x^3}{11 - x}$; 14) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 3 + 2x^4}{4x^4 - 5}$; 15) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x}{x}$; 16) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8 - 3x}{x}$.

2.Тема: Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.

Цель: сформировать навыки применения дифференциала функции

<u>І вариант</u>	<u>ІІ вариант</u>
<i>1. Контрольные вопросы</i>	
а) дать определение производной;	

б) записать формулы дифференцирования; в) чему равна производная постоянной?	
2. Вычислить производную:	
1) $y = x^2 - 7x$; 2) $y = x^5 + 2x$; 3) $y = 7x^2 + 3x$; 4) $y = 15x + \sqrt{x}$; 5) $y = 10x^2 + \frac{1}{x}$; 6) $y = \sin x + 3$; 7) $y = -2x^2 - \frac{1}{x}$; 8) $y = -2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$;	9) $y = x^4 - 3x$; 10) $y = x^3 - x^5$; 11) $y = 4x^4 - 6x$; 12) $y = 16x - 2\sqrt{x}$; 13) $y = 2x^3 - \frac{1}{x}$; 14) $y = 2\cos x - 4x^2$; 15) $y = -4x^4 - \frac{3}{x}$; 16) $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{14}x^7$.
3. Вычислить производную функции, используя правила дифференцирования:	
1) $y = \cos x \cdot \sin x$; 2) $y = \sqrt{x} \cdot e^x$; 3) $y = \frac{4x^2 + 1}{2x - x^4}$;	4) $y = \operatorname{tg} x \cdot e^x$; 5) $y = \sin x \cdot (x^3 + 2x)$; 6) $y = \frac{x^3 + 2x^6}{3x - x^5}$.

3. Тема: Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условие экстремума.

Цель: сформировать навыки нахождения монотонности и экстремумы функции.

Найдите монотонность и экстремумы функции, наибольшее и наименьшее значение на отрезке

1 вариант	2 вариант
$y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5, [-2; 0]$	$y = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 32, [-1; 2]$

4. Тема: Исследование функции одной переменной и построение графика. Асимптоты графика функции.

Цель: сформировать навыки исследования и построения функции одной переменной
Исследуйте и постройте функцию:

<u>I вариант</u>	<u>II вариант</u>
1. Контрольные вопросы	
а) что такое интервалы монотонности? б) что такое max и min для функции? в) вспомнить алгоритм исследования функции на экстремумы.	
2. Записать общую схему исследования функции для построения графиков:	
1) найти область определения;	

- 2) определить свойства функции и точки пересечения с осями координат, если можно;
- 3) исследовать на монотонность и составить схему;
- 4) определить экстремумы и значение функции в них;
- 5) найти дополнительно несколько точек;
- 6) построить график функции.

3. Используя данные о производной y' , приведенные в таблице, ответить на вопросы:

- а) промежутки возрастания;
- б) промежутки убывания;
- в) точки максимума;
- г) точки минимума.

Используя вышеизложенную схему, исследовать и построить график функции:

1) $y = x^3 - 3x + 2$;

2) $y = x^4 - 2x^2 + 1$;

3) $y = x^3 + 6x^2 - 15x + 8$;

4) $y = -x^4 + 8x^2 - 7$.

5. Тема: Нахождение неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов.

Цель: сформировать навыки вычисления определенного и неопределенного интегралов.

<u>И вариант</u>	<u>II вариант</u>
1. Контрольные вопросы	
а) что такое неопределенный интеграл?	
б) как проверить результаты интегрирования?	
2. Найти неопределенный интеграл:	
1) $\int 4 \sin x dx$;	7) $\int 5 \sin x dx$;
2) $\int 6 \cos x dx$;	8) $\int 8 \cos x dx$;
3) $\int \left(-\frac{9}{\cos^2 x} \right) dx$;	9) $\int \left(-\frac{16}{\sin^2 x} \right) dx$;
4) $\int \left(-\frac{15}{x^2} \right) dx$;	10) $\int \frac{20}{x^2} dx$;
5) $\int \left(x^6 + \frac{1}{\cos^2 x} \right) dx$;	11) $\int \left(x^7 - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$;
6) $\int (x^2 + 6x) dx$;	12) $\int (8x - 4x^3) dx$.

<u>I вариант</u>	<u>II вариант</u>
1. <i>Контрольные вопросы</i>	
а) что такое определенный интеграл? б) в чем заключается его геометрический смысл? в) записать формулу Ньютона-Лейбница.	
2. <i>Вычислить определенный интеграл:</i>	
1) $\int_{-\frac{2}{3}}^1 x^3 dx$; 2) $\int_1^3 \frac{dx}{x^2}$; 3) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sin x dx$; 4) $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$; 5) $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$; 6) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{5}{\sin^2\left(x + \frac{\pi}{3}\right)} dx$;	7) $\int_{-1}^{\frac{\pi}{2}} x^4 dx$; 8) $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$; 9) $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$; 10) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x}$; 11) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} 2 \sin \frac{x}{3} dx$; 12) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{7}{\cos^2 3x} dx$.

6. Тема: Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

Цель: сформировать навыки решения дифференциальных уравнений.

Вариант 1.

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений

1. $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x$, $y'' + 4y' - 5y = 0$.

2. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x$, $y'' + 2y' + y = 0$.

3. $y = e^{4x} + 2$, $y' = 4y$.

4. Решить задачу Коши: $y' = 4x^3 - 2x + 5$, $y(1) = 8$.

Решить следующие дифференциальные уравнения второго порядка

5. $y'' - 7y' + 10y = 0$.

6. $y'' + 4y' + 4y = 0$.

Вариант 2.

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений

1. $y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}$, $y'' + 4y' + 4y = 0$.

2. $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x, \quad y'' - y' - 6y = 0.$

3. $y = \frac{5}{x}, \quad y' = -y^2.$

4. Решить задачу Коши: $y' = 3x^2 - 2x + 6, \quad y(2) = 19.$

Решить следующие дифференциальные уравнения второго порядка

5. $y'' + 8y' + 16y = 0.$

6. $y'' - y' - 12y = 0.$

7. Тема: Действия над комплексными числами, заданными в алгебраическом виде. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.

Цель: сформировать умение выполнять арифметические действия с комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической форме.

Задание 1. Выполните сложение комплексных чисел, выпишите вещественную и мнимую части полученных комплексных чисел:

а) $(5+3i)+(1+10i)$; б) $(3+i)+(-3-8i)$; в) $(-6+2i)+(-6-2i)$.

Задание 2. Выполните действия:

а) $(2-3i)+(5+6i)+(-3-4i)$; б) $(1-i)-(7-3i)-(2+i)+(6-2i)$.

Задание 3. Выполните умножение комплексных чисел:

а) $(5-3i) \cdot 2i$; б) $-i\sqrt{5} \cdot 4i\sqrt{5}$ в) $(5+3i)(2-5i)$; г) $(3+4i)(3-4i)$.

Задание 4. Выполните деление комплексных чисел:

а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{1}{1-i}$; в) $\frac{1-i}{1+i}$; г) $\frac{3-2i}{1+3i}$.

Задание 5. Запишите комплексные числа в тригонометрической форме:

а) $3i$; б) $-2 + 2\sqrt{3}i$; в) $2-2i$; г) $-\sqrt{3}-i$

Задание 6. Решите уравнения:

а) $x^2 + 9 = 0$; г) $x^2 + 2x + 10 = 0$;

б) $x^2 - 3x + 10 = 0$; д) $x^4 - 16 = 0$;

в) $x^2 - 2x + 10 = 0$; е) $x^2 + 100 = 0$.

Задание 7. Запишите числа в тригонометрической форме и выполните их деление и умножение:

$(2-3i)$ и $(5+6i)$

8. Тема: Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные и независимые испытания. Простейший поток случайных событий и распределения Пуассона. Дискретная и непрерывная случайные величины. Способ задания дискретной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

Цель: сформировать навыки применения теории вероятности и математической статистики при решении задач.

1. Задача. Швейная фабрика реализует свою продукцию в трех магазинах. Найти число способов распределения партии из 90 костюмов, если в первый магазин необходимо поставить 12 костюмов, во второй – 18, в третий – 20 костюмов.

2. Задача. Три баскетболиста должны произвести по одному броску мяча. Вероятности попадания в корзину первым, вторым и третьим баскетболистами, соответственно, равны 0,9; 0,8; 0,7. Определить вероятность того, что хотя бы один баскетболист попадет в корзину.

3. Задача. Вероятность того, что телевизор потребует ремонта в течение 5 лет, равна 0,3. Найти вероятность того, что из 30 купленных телевизоров в течение 5 лет не менее 4 телевизоров потребуют ремонта.

4. Задача. Завод получает сырье на автомашинах от трех поставщиков. Вероятность своевременного прибытия автомашины от первого поставщика равна 0,8, от второго – 0,7, от третьего – 0,6. Составить закон распределения случайной величины X – числа машин, которые придут вовремя. Найти $M(X)$ и $D(X)$.

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Григорьев С.Г. Математика: учебник для студ.образ. учреж. сред. проф. образования- М.: Издательский центр «Академия», 2014.

Сборники задач:

1. Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: Учебное пособие, 7-е изд., доп.- СПб.: Издательство «Лань», 2014.

Справочники:

1. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г., Головач Г.П. Справочное пособие по высшей математике. Т.1: Математический анализ: введение в анализ, производная, интеграл. – М.: Едиториал УРСС, 2014.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.youtube.com/watch?v=1546Q24djU4&feature=channel> (Лекция 8. Основные сведения о рациональных функциях)
2. <http://www.youtube.com/watch?v=TxFmRLiSpKo> (Геометрический смысл производной)
3. <http://www.youtube.com/watch?v=PbbyP8oEv-g> (Лекция 1. Первообразная и неопределенный интеграл)
4. http://www.youtube.com/watch?v=2N-ljQ_T798&feature=channel (Лекция 5. Интегрирование по частям)
5. <http://www.youtube.com/watch?v=3qGZQW36M8k&feature=channel> (Лекция 2. Таблица основных интегралов) 12
6. <http://www.youtube.com/watch?v=7lezxG4ATcA&feature=channel> (Лекция 3. Непосредственное интегрирование)

7. <http://www.youtube.com/watch?v=s-FDv3K1KHU&feature=channel> (Лекция 4. Метод подстановки)
8. http://www.youtube.com/watch?v=dU_FMq_1ss0&feature=channel (Лекция 12. Понятие определенного интеграла)
9. http://www.youtube.com/watch?v=wg_AIYBB0dg&feature=related (Гиперметод умножения)
10. http://www.youtube.com/watch?v=C_7clQcJP-c (Теория вероятности)
11. <http://www.youtube.com/watch?v=dZPRzB1Nj08> (Лекция 6. Комплексные числа (часть 1))
12. <http://www.youtube.com/watch?v=Cfy0CXpR9Lo> (Комплексные числа и фракталы. Часть 1)
13. <http://www.youtube.com/watch?v=uis7Hg2gSNo&feature=related> (Теория фракталов)